

就中信大錳於中國廣西壯族自治區
及加蓬中奧果韋的錳礦資產
所作的技術評審

委託機構

中信大錳控股有限公司

SRK專案編號SCN146

北京斯羅柯資源技術有限公司 (SRK Consulting China Ltd)
北京市東城區建國門內大街8號
中糧廣場B座1205室
郵編：100005

聯絡：賈葉飛博士
電話：+86 10 8512 0365
電郵：yjia@srk.cn
網址：www.srk.cn

日期：二零一零年十月二十九日

編輯人：

簽字人：

賈葉飛博士，
澳大利亞採礦與冶金學會 (MAusIMM)
首席顧問(地質組)

Mike Warren，
澳大利亞採礦和冶金學會成員 (FAusIMM)
首席顧問(專案評估組)

作者：賈葉飛博士、牛蘭良先生、Peter Smith 先生、黃秋冀先生、Andrew Lewis 先生，

同行評審人：Mike Warren 先生

執行摘要

中信大錳控股有限公司(「中信大錳」、「公司」或者「客戶」)曾委託 SRK Consulting Limited (「SRK」)對中華人民共和國(中國)廣西壯族自治區的兩家經營性錳礦和相關冶金加工廠以及對非洲加蓬中奧果韋省一家經營性錳礦進行獨立全面的專家技術評審。

工作計劃大綱

工作計劃包括兩個階段：

階段1：審查提供的資訊、實地考察和檢查中信大錳資產、與進行地質勘探和可行性研究的公司僱員、地質隊專家和顧問展開討論。

階段2：對提供的資料進行分析，起草報告書草案，然後定稿。

結論

綜述

中信大錳控股有限公司擁有中國最大的錳礦資源及儲量，佔中國現有錳礦資源及儲量的22%。公司一直積極致力於海外錳礦資源的勘探工作。中信大錳擁有三項採礦許可證、兩家經營性錳礦、兩家礦石加工廠、一家錳礦粉加工廠、三家冶金廠、三家電解金屬錳廠、一家電解二氧化錳廠以及一套正在營運的硫酸錳設備。公司在加蓬擁有一家錳礦和相關礦石加工廠、在天等有一家電解金屬錳廠，及在崇左擁有一家四氧化三錳廠、一家錳酸鋰廠及一家鋰氧化鈷廠，這些工廠目前都處於在建當中。有關上述礦業資產連同過往設計產能及於二零零九年的實際產量的詳情如下所示：

礦區、選礦廠及工廠	產品	過往設計產能 (噸/年)	二零零九年的 實際產量(噸)
大新專案			
大新經營性錳礦	錳礦石	1,000,000	814,999
大新選礦廠	錳精礦	1,000,000	664,289
大新錳礦粉加工廠	錳精礦粉	450,000	603,970
大新硫酸錳廠	硫酸錳	20,000	18,567
大新電解金屬錳廠	電解金屬錳	55,000	60,881
大新電解二氧化錳 (EMD) 廠 ...	電解二氧化錳	10,000	8,164
斯達特電解金屬錳廠	電解金屬錳	20,000	9,960
田東電解金屬錳廠	電解金屬錳	20,000	2,198
大寶冶金廠	硅錳合金 (FeMn ₆₀ Si ₁₄)	12,000	10,139

礦區、選礦廠及工廠	產品	過往設計產能 (噸/年)	二零零九年的 實際產量(噸)
天等專案			
天等經營性錳礦	錳礦石	180,000	294,100
天等選礦廠	錳精礦	180,000	160,807
天等冶金廠	FeMn ₆₈ Si ₁₇	50,000	480,141
天等電解金屬錳廠 ⁽¹⁾	電解金屬錳	30,000	在建中
崇左四氧化三錳廠 ⁽²⁾	四氧化三錳	30,000	在建中
崇左鋰氧化錳廠 ⁽³⁾	鋰氧化錳 (用於製作電池)	600	在建中
崇左鋰氧化鈷廠 ⁽⁴⁾	鋰氧化鈷 (用於製作電池)	1,000	在建中
欽州專案			
欽州冶金廠	硅錳合金 (FeCr ₅₅ C ₁₀)	50,000	41,585
Bembélé 專案			
Bembélé 經營性錳礦 ⁽⁵⁾	錳礦石	1,150,000	在建中
Bembélé 選礦廠 ⁽⁶⁾	錳精礦	1,150,000	在建中

附註：

- (1) 天等處於在建中，並預期將於二零一二年第一季度開始營運
- (2) 崇左四氧化三錳廠預期於二零一零年十月底前開始營運
- (3) 崇左鋰氧化錳廠預期於二零一零年十月底前開始營運
- (4) 崇左鋰氧化鈷廠預期於二零一零年十月底前開始營運
- (5) Bembélé 錳礦處於在建中，並預期於二零一一年第一季末前開始生產
- (6) Bembélé 選礦廠處於在建中，並預期於二零一一年第一季末前開始生產

中信大錳在中國廣西壯族自治區經營的各個錳礦、選礦廠以及冶煉廠全都聯繫緊密、經營管理良好。在這些現場適用的經營標準通常要符合良好的國內及／或國際行業慣例。在建工廠和已設計的工廠將繼續使用相同技術或者先進技術，並且應當獲得與過去相似或更好的效益。

於二零一零年六月三十日，該三個錳礦的探明、控制及推斷礦產資源分別為8.28百萬噸、91.46百萬噸及16.46百萬噸，錳礦的平均品位分別為23.76%、23.41%及28.34%。低品位探明及控制礦產資源為197,282噸及253,079噸，錳礦的平均品位分別為11.28%及10.77%。證實及概略礦石儲量估計為8.025百萬噸及88.775百萬噸，錳礦的平均品位分別為21.57%及21.43%。此外，證實及概略低品位礦石儲量分別為190,145噸及243,924噸，錳品位分別為10.60%及9.20%。上述資源及儲量乃遵照 JORC 準則估算。

大新專案包括四處露天採礦區域及一處地下採礦區域。天等為露天礦場，且 Bembélé 亦為露天礦場。通常使用露天開採法和留礦採礦法，採礦回採率為86%至93%，採礦貧化率6%至12%。傳統的礦石處理流程包括碎礦、洗礦和烘礦，礦石加工廠使用這一流程來生產錳精礦。天等的礦石加工廠的氧化礦石的平均錳回採率為80.65%，而大新的礦石加工廠的氧化礦石及碳酸礦石的平均錳回採率分別為88.3%及93.34%。於蒙特貝利氧化的氧化礦石的預期錳回採率90%為來自可行性研究的測試結果。

大新硫酸錳廠及電解二氧化錳廠、大新、斯達特及田東電解金屬錳廠和大寶、天等及欽州冶煉廠中使用的各項技術均達到行業標準。這些工廠和冶煉廠管理機制完善，一貫產品質量優良。二零零九年平均回採率屬於中國錳行業可接受範圍，如下表所示。

專案	電解金屬錳廠		冶煉廠					
	大新	電解	大新	斯達特	田東	大寶	天等	欽州
	硫酸錳廠	二氧化錳廠						
回採率%	76.99	75.99	78.28	71.00	71.95	77-82	77-82	85-90

中信大錳的實力包括：從礦床的採礦和開發到現場加工一概採用垂直統一管理模式，提高了自給自足能力，從而能在優質錳精礦的生產地點開展經濟運行活動。錳精礦被用於生產一系列優質的錳礦下游產品。

中信大錳的各個錳礦、選礦廠、冶煉廠和配套設施，達到了可合理接受的意外事故統計數字。SRK認為中信大錳一直致力於安全培訓、安全設備供應及監測等工作。與中國其他礦業公司相比，這些統計數字表明中信大錳的情況顯然更為出色。

二零一零年三月三十一日中信大錳職工總人數為5,679人，包括下列僱員：總部管理層145人、採礦部298人、礦石加工廠和尾礦壩325人、錳礦粉廠287人、電解金屬錳廠2,174人、電解二氧化錳 (EMD) 廠2,196人、硫酸錳廠174人，以及冶煉廠1,080人。年度僱員流動率估計為職工總人數的8%。根據以往的經驗，提供熟練工人概無問題。

公司許多技術管理人員從事錳礦行業超過三年以上。非常熟悉錳礦地質條件和採礦條件，擁有良好的技能，曾在一系列工廠和冶煉廠中積累了豐富的工作經驗。

作為開發計劃的一部分，公司已承諾在錳礦場和各個工廠推行一項綠色計劃，從而加大防塵力度、提高廢水和污水加工。綠色計劃一旦實施，這些實踐活動都將證實公司為實現環保採取了負責任的措施。

地質概況

大新和天等礦床以及 Bembélé 礦業資產是典型的沈積式錳礦礦床。從地理位置上看，大新錳礦區位於上段一下雷向斜層的東南部，通常理論上被泥質石灰岩和矽質石灰岩組成的上泥盆統地層控制。天等錳礦位於榮華複式向斜層，理論上被矽質泥岩組成的早三疊世北泗組所控制。它的主結構是含礦地層。錳礦區的主要地層包括三疊世角礫岩石灰岩、矽質灰岩、沙岩、泥岩和凝灰岩。Bembélé 錳礦位於中奧果韋複式向斜層，理論上被錳系、石墨石英片岩和千枚岩、以及含粉砂岩錳鐵結合礦組成的中奧果韋原生礦床所控制。採礦許可區內的三個礦床都呈現出厚的／薄的層理狀或板狀，局部隆起或收縮。這些礦床具有相對穩定的尺寸，既沿走向又下傾。

大新錳礦：

先前的地質隊已描述過三個錳礦礦體。礦體在南翼向西南傾斜平均角度為70度，在北翼向西北傾斜平均角度為25度。它們彼此平行，穩定連續地沿走向和下傾。氧化錳礦位於礦體上部，而碳酸錳礦位於礦體下部。

礦體1：長9,000米、厚0.50米至3.23米，南側平均厚度為1.77米，北側平均厚度為1.34米。氧化錳礦的錳品位介乎19.94%至46.94%之間，平均品位為36.74%。而碳酸錳礦的錳品位在14.48%至34.32%之間，錳的平均品位為22.00%。

礦體2：長9,000米、厚0.60米至4.96米、南側平均厚度為2.49米，北側平均厚度為1.46米。氧化錳礦的錳品位介乎28.36%至40.84%之間，平均品位為35.23%。而碳酸錳礦的錳品位在15.46%至30.05%之間，錳的平均品位為22.92%。

礦體3：長9,000米、厚0.50米至3.13米、南側平均厚度為1.77米，北側平均厚度為1.10米。氧化錳礦錳品位介乎19.94%至46.94%之間，平均品位為30.05%。而碳酸錳礦的錳品位為13.77%至27.08%，錳的平均品位為18.06%。

天等錳礦：

天等錳礦有四個採礦區：Tuoren 東、Tuoren 西、Luli 和東錳。每個採礦區中都含有四到六個不同長度、寬度和厚度的區域。

Tuoren 東礦區：在這個區域中六個錳礦化體，即I、II、III、IV、V和X，呈層理狀或折疊狀。這些礦化體可向西北或東北傾斜，傾角角度在27度至72度之間。這些礦化體的長度、平均寬度和平均厚度分別為1,192米至2,677米、43米至167米、0.74米至4.71米。在 Tuoren 東採礦區中這些礦體的錳的平均品位為17.94%。

Tuoren 西礦區：在這個區域中有七個錳礦化體，即I、II、III、IV、V、IX和X，呈層理狀。這些礦化體可向西北或東北傾斜，傾角角度在10度至75度之間。這些礦化體的長度、平均寬度和平均厚度分別為256米至1920米、55米至156米、1.11米至4.46米。在 Tuoren 西採礦區中這些礦體的錳的平均品位為18.24%。

Luli：在這個區域中有五個錳礦化體，即I、II、III、IV和V。它們被一個大致西東走向延伸的背斜層所控制。這些礦化體可向西北或東北傾斜，傾角角度在11度至63度之間。這些礦化體的長度、平均寬度和平均厚度分別為1,220米至2,880米、53米至91米、1.28米至4.14米。在Luli採礦區內這些礦體的錳的平均品位為17.36%。

東錳：這個區域中有四個錳礦化體，即I、II、IV和V。它們寄主於一個大致西東走向的東錳複式向斜層。這些礦化體可向西北或東北傾斜，傾角角度在14度至71度之間。這些礦化體

的長度、平均寬度和平均厚度範圍分別為1,580米至2,840米、54米至74米、1.32米至4.73米。在東錳採礦區內這些礦體的錳的平均品位為15.91%。

Bembélé 錳礦：

中國冶金與地質勘查工程總局第一地質勘查研究所(地質一隊)通過溝渠、淺井和鑽孔確定了I、II和III三個礦體。這些礦體的詳情如下：

礦體I 被確定為是一個厚而板狀、經過氧化的淋濾型沈積錳礦體；它位於蒙特貝利山的東南坡上。它的下盤岩是錳鐵粉砂岩，而頂幫岩石是石英片岩。這個礦體長度超過3,000米、寬度範圍在150米至1,350米之間，平均厚度為2.92米。它為北東走向(東經20度至60度)，向西南傾斜，邊坡角度為15度至42度，平均品位為36.75%。

礦體II 被確定為是一個次生富集堆積錳礦體；它位於蒙特貝利山的東南坡。礦體長度約為3,000米，最大寬度925米，平均厚度為1.33米，平均品位為15.55%。

礦體III 是一個位於 Menduman 區的板狀的、經過氧化的淋濾型沈積錳礦體。礦體長度約為600米，寬100米，平均厚度為3.54米。礦體為南東走向(東經110度)，向西南傾斜，邊坡角度為34至44度，平均品位為26.28%。

資源與儲量估算

SRK已經檢查了大量暴露三個礦場的內化情況的入口、通道、鑽孔及淺井以及溝渠。SRK亦審閱了南寧地質二隊及四隊以及南寧地質研究所就大新錳礦、廣西地質273大隊及南寧地質研究所就天等錳礦，及第一地質勘察所就 *Bembélé* 所分別採用的所有原始地質數據庫，包括地質勘查、以不同比例繪圖、鑽孔、淺井、入口及溝渠測量；樣本法及樣本製作與分析；分析質量監控及質量保證；地質判讀、礦產資源估算程序及參數。該等地質大隊及地質研究所均具專業水準且均為獲認可的中國獨立地質顧問，且其所用的方法及程序均符合中國資源估算的標準。

該三個錳礦為典型的沉積型礦床，且礦化體內錳品位的波動較低。SRK認為勘查程序為估算大新、天等及 *Bembélé* 的礦化體提供了合理基準，及用於該等礦床的分析方法得出了可予接受且並無重大偏差的結果。

SRK已審閱公司於二零零九年就大新及天等錳礦的地質及實際採出礦化塊進行的品位密集度對比。大新錳礦的露天及地下的平均相對誤差分別為8.8%及6.1%，而天等錳礦的平均相對誤差為5.7%。該等數據均小於10%，可予接受。SRK亦審閱了 *Bembélé* 礦場的邊界品位、最小可採厚度及最大廢石厚度，並發現有關參數可予接受。

SRK查證了該三個礦場的原始／先前勘查工程及樣本驗證。樣本驗證包括選取礦漿樣本及使用挖溝法進行實地重新取樣。礦漿樣本被送至 ASL Chemex (「ASL」)位於中國廣州的實驗

室進行化驗，而重新收集的樣本則被送往ASL進行編製及分析。礦漿樣本亦被送往位於中國廣州的通標標準技術服務有限公司（「SGS」）進行額外化驗分析。

SRK要求所有標本均重新研磨至-200網孔。標準及空白樣本由ASL提供。SRK亦參觀了兩間實驗室以確保已執行質量保證及質量控制程序。樣本使用過氧化鈉溶液（「FUS-PER05」）分解，並使用電感耦合等離子發射光譜（「ICP-AES」）法進行化驗。ASL及SGS實驗室均為ASL及SGS的國際知名化驗分支。

原始礦樣及SRK礦漿樣本的結果的比較及ASL及SGS化驗的SRK挖溝樣本顯示，其之間的相對差別均小於10%，平均小於5%。該等數據驗證的結果表明原始數據庫就資源估算而言已屬完善及可靠。

根據對礦床地質、鑽孔及樣本數據、及估算礦產資源所用的程序及參數的審閱，以及SRK對該三個礦場的數據驗證，SRK認為中國地質大隊根據一九九九年中國礦產資源體系對該三個錳礦的礦產資源的估算與同級的JORC礦產資源種類一致（中國及JORC系統的比較載於附錄二）。探明及控制礦產資源的經濟部分可相應地用於估算證實及概略礦石儲量。

礦石資源估算

該三個礦場的錳礦石資源乃由地質隊採用水平和／或垂直投影多角形法進行估算。用於估算錳資源的技術參數大體包括邊界品位、最小可採厚度及最大允許廢石厚度；該等參數於本報告中獲審閱並於下表中概述。

礦場	邊界品位	最小可採厚度	最大廢石厚度
大新	12%	0.5米	0.3米
天等	8%	0.5米至0.7米	0.5米
Bembélé	10%	1.0米	1.0米

大新、天等及 Bembélé 錳礦於二零一零年六月三十日根據 JORC 準則進行的礦產資源估算於下表中概述。該三個礦場的探明、控制及推斷礦產資源合共為 8.28 百萬噸、91.46 百萬噸及 16.46 百萬噸，錳的平均品位分別為 23.70%、23.41% 及 28.34%。礦產資源分別為 197,282 噸及 253,079 噸，錳的平均品位分別為 11.28% 及 10.77%。探明及控制礦產資源可用於礦石儲量估算及礦場規劃。

礦場	礦石類型	採礦區	種類	礦石品位類型	資源(噸)	平均品位			
						錳(%)	鐵(%)		
大新	氧化錳礦石	南礦區	探明	N1+N2+N3+N4	1,705,309	29.26	9.33		
			控制	N1+N2+N3+N4	1,273,808	33.21	9.45		
		北礦區至中礦區	推斷	N1+N2+N4	434,200	21.23	8.85		
	碳酸錳礦石	南礦區	探明	M1+M2+M3	5,886,604	22.78	6.35		
			控制	M1+M2+M3	40,674,017	21.18	6.23		
		北礦區至中礦區	控制	M1+M2+M3	27,886,306	20.45	6.37		
小計			探明		7,591,913	24.24	7.02		
			控制		69,834,131	21.11	6.35		
			推斷		434,200	21.23	8.85		
天等	氧化錳礦石	Tuoren 東	探明	T1	112,284	18.83	4.59		
			控制	T1	111,902	17.98	4.60		
			推斷	T1+T2+T3	1,084,288	12.84	7.80		
		Tuoren 西	探明	T1	291,354	19.03	7.02		
			控制	T1+T2	305,483	19.69	4.94		
			探明*	T3	178,430	11.42	15.94		
			控制*	T3	110,608	10.18	10.42		
			推斷	T1+T2+T3	1,007,011	16.26	7.74		
			探明	T1	183,758	18.28	6.62		
		Luli	控制	T1	404,982	17.47	6.12		
			探明*	T3	18,852	10.00	12.74		
			控制*	T3	15,208	9.78	14.13		
		東錳	探明	T1+T2	95,698	16.16	6.82		
			控制	T1+T2	2,216,421	16.12	9.83		
			控制*	T3	127,263	11.41	8.74		
			推斷	T1+T2+T3	1,558,520	13.98	10.29		
		小計			探明		683,094	18.39	6.48
					控制		3,038,787	16.73	8.65
推斷					3,649,819	14.27	8.84		
探明*					197,282	11.28	15.63		
控制*					253,079	10.77	9.80		
Bembélé	氧化錳礦石	I	控制	I	14,197,850	37.98	14.31		
			推斷	I	10,500,070	35.08	15.64		
		II	控制	II	3,528,180	15.48	30.34		
			推斷	II	1,186,870	15.76	29.98		
		III#	控制	III	862,080	26.28	11.6		
			推斷	III	685,600	26.28	11.63		
小計			控制		18,588,110	33.17	17.23		
			推斷		12,372,540	32.74	16.80		
總計			探明		8,275,007	23.76	6.98		
			控制		91,461,028	23.41	8.64		
			推斷		16,456,559	28.34	14.82		
			探明*		197,282	11.28	15.63		
			控制*		253,079	10.77	9.80		

Bembélé 礦場內 862,080 噸的控制礦產資源(平均品位：錳為 26.28%，鐵為 11.60%) 及 685,600 噸的推斷礦產資源(平均品位：錳為 26.28%，鐵為 11.63%) 不在採礦許可區內，但在勘查證區域內。

* 指低品位探明及控制礦產資源。

礦石儲量估算

礦石儲量乃根據該三個礦場的採礦回採率及貧化率而估算。兩個參數均引用自可行性研究報告及下表所示的綜合實際採礦營運記錄。

	大新錳礦		天等錳礦	Bembélé 錳礦
	露天礦	地下採礦	露天礦	露天礦
	礦石回採率.....	93%	86%	90.50%
貧化率.....	7%	12%	6.50%	5%

截至二零一零年六月三十日，證實及概略礦石儲量分別為8.025百萬噸及88.775百萬噸，錳的品均品位分別為21.57%及21.43%。此外，證實及概略低品位礦石儲量分別為190,145噸及243,924噸，錳的品均品位分別為10.60%及9.20%。自二零一零年六月三十日起未發生重大變化。

礦場	礦石類型	採礦區	種類	礦石品位類型	儲量礦石 儲備(噸)	平均品位(%)	
						錳	鐵
大新	氧化錳礦石	南礦區	證實	N1+N2+N3+N4	1,696,953	27.35	8.72
			概略	N1+N2+N3+N4	1,267,566	31.04	8.83
	碳酸錳礦石	南礦區	證實	M1+M2+M3	5,669,977	20.34	5.67
			概略	M1+M2+M3	39,177,213	18.91	5.57
		北礦區至中礦區	概略	M1+M2+M3	26,860,090	18.26	5.69
小計			證實		7,366,930	21.95	6.37
			概略		67,304,869	18.88	5.68
天等	氧化錳礦石	Tuoren 東	證實	T1	108,222	17.68	4.31
			概略	T1	107,854	16.89	4.32
		Tuoren 西	證實	T1	280,814	17.87	6.59
			概略	T1+T2	294,432	18.49	4.64
			證實*	T3	171,975	10.72	14.97
			概略*	T3	106,607	9.56	9.78
		Luli	證實	T1	177,111	17.16	6.22
			概略	T1	390,332	16.40	5.75
			證實*	T3	18,170	9.39	11.96
			概略*	T3	14,658	9.18	13.27
		東錳	證實	T1+T2	92,236	15.17	6.41
			概略	T1+T2	2,136,242	15.14	9.23
			概略*	T3	122,659	10.71	8.21
		小計			證實		658,383
			概略		2,928,859	15.71	8.12
			證實*		190,145	10.60	14.68
			概略*		243,924	10.12	9.20
Bembélé	氧化錳礦石	I	概略	I	14,162,355	36.17	13.63
		II	概略	II	3,519,360	14.74	28.90
		III	概略	III	859,925	25.03	11.05
小計			概略		18,541,640	31.59	16.41
總計			證實		8,025,313	21.57	6.35
			概略		88,775,368	21.43	8.00
			證實*		190,145	10.60	14.68
			概略*		243,924	10.12	9.20
			證實+概略		96,800,681	21.44	7.86
			證實+概略*		434,069	10.33	11.60

* 指低品位證實及概略礦石儲量。

採礦

大新錳礦、天等錳礦以及Bembélé錳礦擬進行的採礦作業在技術上都具有可行性，並取決於礦體位置和幾何學原理。有兩種常規採礦法：露天礦法和淺孔留礦法。

SRK認為大新、天等和蒙特貝利露天礦的露天礦法技術參數為適當。就大新地下礦而言，也認為在每個40米高和50米長的沿走向採礦場使用淺井留礦開採法為恰當。留礦採礦場的生產過程分為兩個階段，在第一個階段礦工要進入採礦場，進行系統鑽探，焙燒礦石，讓隆起物質從冒出採礦場，這樣礦工就能清除破碎礦石，垂直進入採礦場。一旦採礦場的所有礦石都已破開；採礦場的生產流程就進入到第兩個階段。從採礦場取出所有礦石，清空採礦場。如果採礦場的地面情況比較惡劣，就會出現大量的貧化礦或損失礦。

於大新錳礦，露天礦的平均礦石回採率及貧化率分別為93%及7%，而地下部分則分別為86%及12%。於二零零九年，大新露天礦的剝採比為14.3:1。天等錳礦的平均礦石回採率及貧化率分別為90.5%及6.5%。於二零零九年，天等露天礦的平均剝採比為2.47:1。於Bembélé錳礦的可行性報告中，礦石回採率及貧化率分別預期為95%及5%。Bembélé露天礦的平均剝採比為1.52:1。

與採礦人員討論後瞭解到目前為止專案只投入了極少的岩土工程技術，另外還瞭解到持續提供岩土工程技術管理的條款尚未制定。大新錳礦負責人認為需要實施進一步的岩土工作，SRK完全同意此看法。

中信大錳的作業利用充足的儲量和資源來發揮增長潛力，技術上具有可行性。基礎設施完好並且能夠支援擬擴建專案。有機會實現進一步增長和優化，而且公司也表示有興趣並希望擴大生產。

冶金和加工

礦石加工廠：公司憑藉自己的資源優勢，成立了一系列錳礦廠，包括選礦廠、精煉廠、電解廠和冶煉廠。中信大錳針對錳礦工業化市場制定了遠大計劃。

公司有三個錳礦——中國廣西壯族自治區的大新和天等錳礦，以及非洲加蓬的蒙特貝利錳礦。大新與天等錳礦像中國大多數錳礦一樣，錳礦品位相對較低，且需要進行預處理。Bembélé錳礦的礦石品位高於大新錳礦及天等錳礦，且只需要通過螺旋分級機簡單洗礦，然後進行重力預處理。下表載列二零零九年大新及天等礦石加工廠具體的技術指標以及二零一一年Bembélé錳礦修建完成及試運行時的預期參數。

專案	大新		天等	Bembélé
	氧化礦石	碳酸礦石	氧化礦石	氧化礦石
處理礦石(噸/年)	162,427	648,341	303,466	1,150,000
精礦產量(噸/年)	128,771	536,373	170,166	758,800
產額比%	79.28	82.73	45.32	65.98
添加礦品位(錳)%	28.82	20.28	17.50	31.70
精礦品位(錳)%	32.10	22.88	25.81	43.00
錳礦回採率%	88.31	93.34	80.65	89.50

附註：1. Bembélé錳礦石加工廠的設計礦石加工能力為1.15百萬噸/年。

由於大新和天等選礦廠以及設計的 Bembélé 選礦廠的錳礦石乃在不添加任何試劑的情況下通過物理過程來處理，故SRK認為上述三個選礦廠所採用的加工方法/工藝流程及所用設備很環保。

公司已設立一系列廠房以將精礦加工成各種錳產品，且正計劃興建更多相同及不同錳產品廠房。SRK已於現場考察期間檢查所有營運廠房及在建廠房。

硫酸錳廠：硫酸錳生產技術為傳統及成熟的生產技術。大新硫酸錳廠的產能為25,000噸/年，其生產高質錳產品 ($MnSO_4 \cdot H_2O$)。該廠房已使中信大錳成為世界上最大的硫酸錳製造商之一。

電解金屬錳廠：大新、斯達特及田東電解金屬錳廠採用相似的技术流程。上述三個廠房的總產能已達到101,000噸/年(不包括產能為30,000噸/年的天等礦場)，使得公司成為中國最大的錳金屬生產企業。大錳擁有專業及技術嫺熟的工程隊伍，該隊伍於錳金屬電解流程方面擁有全面知識及豐富經驗，雖然該等廠房於不同時間興建且設備配置不同，其已對生產流程作出多次革新。

鐵合金廠：大新及天等硅錳冶煉廠及欽州鐵鉻合金已採納傳統技術進行生產。考慮到來自中國鋼材市場特別是北部灣(白海)鋼材行業的需求持續增長，中信大錳的上述兩種產品均擁有廣闊前景。然而，該等廠房的設備已屬陳舊。SRK認為該等廠房需要升級及改善，包括替換陳舊設備。

電解二氧化錳 (EMD) 廠及其他廠房：大新電解二氧化錳廠自二零零九年開始營運，產能為10,000噸/年。崇左四氧化三錳廠正在興建中。崇左鋰氧化錳 ($LiMn_2O_4$) 廠及鋰氧化鈷 ($LiCoO_2$) 廠正在規劃中。EMD、 $LiMn_2O_4$ 及 $LiCoO_2$ 為高性能電池的陰極製造材料。該等產

品於中國屬受鼓勵產品。 Mn_3O_4 為錳鋅軟磁鐵的原材料，而現代電子行業所用的高性能磁鐵材料對錳鋅軟磁鐵的需求較高。

所有該等產品擁有價高的技術含量及增值價值。SRK注意到中信大錳擁有高水平的技術及先進的生產設備，且SRK相信公司可藉助其自有技術能力生產優質產品及開發更多高標準的錳產品。

環境

一般而言，中信大錳(大新、崇左、天等、田東、欽州及Bembélé)專案的重要環境事宜應根據中國(加蓬)國家環保要求和國際慣例指引進行管理。環境審查過程中應注意有關專案的下列事宜：

- 水管理：
 - 大新錳礦 — 管理日後大新錳礦對周邊地下水資源的排水影響。
 - 斯達特電解廠 — 管理現場排水／對下雷河的廢水排放。
- 廢水：
 - 斯達特電解廠 — 確認含鉻廢水的管理及最終處理方法(如其為現場循環使用或遠離現場進行處理)。
- 大氣排放 — 管理大寶冶煉廠的重大氣排放。
- 碳氫化合物的存儲及處理 — 燃氣及燃油的存儲設施並無二次安全殼。此既為中國的要求亦為國際公認的行業慣例。
- 溫室氣體排放 — 大新、崇左、天等、田東和欽州專案目前並無溫室氣體排放統計／清單。減少溫室氣體排放量是中國的一項政策指令，而執行排放清單是用於促進減排過程的國際公認行業慣例。
- 酸性岩排放系統(ARD) — 因於現場考察過程中並未發現ARD存在任何問題，並無對大新、崇左、天等、田東、欽州和Bembélé專案的廢石進行地質化學分析以確定制酸潛力。這是一項國際公認的行業慣例。
- 環境管理規劃(EMP) — 大新、崇左、天等、田東及欽州專案並無營運性EMP，各專案的環境監察及管理要求於其中訂明。
- 污染地點評估 — 大新、崇左、天等、田東及欽州專案現時並無進行評估及管理潛在污染區域。評估及管理現在污染區域是一項國際公認的行業慣例。

- 複壟及閉礦規劃 — 環境影響評估審批要求必須進行現場複壟。規劃及制定現場複壟及閉礦要求是公認的行業慣例。SRK就進行大新及天等項目現場的複壟工作獲提供中信大錳與 Nanning Zhonggui Water 及 Soil Conservation Technology Inc. 於二零一零年六月一日訂立的兩份合約。該等為進行有關規劃而訂立的合約表明中信大錳為改善其專案現場區域的複壟情況而做出的不斷努力，且該等合約並不構成包括管理閉礦所需要的措施的閉礦規劃。大新、崇左、天等、田東及欽州專案現時並無成文的閉礦及複壟規劃。這不符合國際公認的行業慣例。

SRK就大新、崇左、天等、田東及蒙特貝利專案的環境合規及管理事宜作出下列推薦意見：

- 大氣排放：
 - 大寶冶金廠 — 升級大寶冶金廠設施及改善管理慣例，以確保大氣排放符合環境影響評估的審批條件。
- 水管理：
 - 大新專案 — 進一步量化大新地下礦區的排水對周邊地下水資源及用戶的潛在影響。設立及實施一項計劃以監察地下礦區的排水對周邊地下水資源及用戶的實際影響，並制定補救措施以於該等影響產生時對其進行管理。
- 廢水管理：
 - 斯達特專案 — 評估及改善現場排水／廢水的管理以確保並無廢水排放進下雷河。確認含鉻污水的管理及最終處理方法（如其為現場循環使用或遠離現場進行處理）。
 - 欽州專案 — 制定管理規劃以應對現場排水系統、含油廢水的管理，並根據環境影響評估的條件興建三各階段的污水處理系統以及開展監管計劃以確保內部及排水質量。
- 碳氫化合物管理：
 - 通過興建擁有二次安全殼的專用設施規範及升級碳氫化合物存儲。
- 酸性岩石排放系統：
 - 因於現場考察過程中並未發現ARD存在與儲存廢石及加工尾礦／礦渣有關的問題，我們推薦對廢石、尾礦及礦渣的地質化學特點進行研究。此舉將可釐定產生酸性礦水的潛力及確認ARD的風險的為低，亦可確認廢石適合重新用於興建過程。

- 污染地點：
 - 就污染區域設立及實施評估及管理程序。
- 閉礦規劃及復墾：
 - 為各專案制定及實施營運性復墾及閉礦規劃。
- 溫室氣體排放：
 - 制定政策以負責各專案的溫室氣體排放情況。

社會

大新專案：大新專案位於廣西壯族自治區大新縣下雷鎮附近。斯達特電解金屬錳廠位於靖西縣湖潤鎮附近，距離下雷鎮西面約有10公里。據報告，與大新縣、靖西縣以及其他當地法定機關之間的關係積極良好。並無任何專案違反環境規定的正式通知被視為此次審閱的一部分。

大新縣和靖西縣人口主要由壯族和漢族組成。據報告，大新錳礦專案內和周圍地區沒有重要的文化遺產遺址。採礦許可證第1000000620030號所涵蓋範圍內共有7個村莊。中信大錳礦業沒有報告與這些村莊有關的任何問題，包括任何未解決的補償問題。

作為環境影響評估報告報告的組成部分，已完成了大新專案開發的公眾諮詢計劃。這些計劃的結果表明專案的社區支援率很高。然而，社區對專案的潛在水污染、空氣／塵埃污染和用地干擾影響深表憂慮。

除上述一般的公眾諮詢外，還對大新氧化錳廠的位置／開發活動表達了具體的社區關注。中信大錳提及，這些關注出現於二零零六年，現已通過一項獨立專用的公眾諮詢計劃解決了這些關注。並無與大新專案的環境管理有關的其他公眾投訴記錄被視為此次審閱的一部分。

崇左專案：崇左專案位於崇左市市外附近的工業園內。並無社區生活在該工業園的臨近地區。該園區的土地使用權主要為工業用途，而該工業園的周圍主要為農業用地。

中信大錳向SRK報告社區諮詢及公眾參與將由園區的行政管理部門進行。該工業園的開發為省政府為將發展及業務帶進周邊地區而作出的舉措。崇左專案內及周圍並無已申報的重大文化遺址。

天等專案：天等專案位於崇左市天等縣大仁村(離專案現場大約1公里左右)附近。據報告，與天等縣、崇左市以及其他當地法定機關之間的關係積極良好。並無任何專案違反環境規定的正式通知被視為此次審閱的一部分。

欽州專案：欽州錳礦專案位於廣西省南寧市南約250公里的欽州港市工業區。二零零三／二零零四年，欽州市環保局下發了兩份書面的欽州專案施工環境違約書(停工令)並未給予環境影響評估報告或政府審批。這些問題如今已經解決，據報告現在已與地方政府建立了良好關係。並無與欽州專案的環境管理有關的其他公眾投訴記錄被視為此次審閱的一部分。

Bembélé專案：Bembélé錳礦及選礦地點位於加蓬中奧果韋省恩喬萊鎮以北大約22公里。它在行政上屬於恩喬萊鎮管轄。從恩喬萊鎮出發通過一條36公里筏道可以到達礦場現場。奧果韋河流經恩喬萊東部直至流進港口——讓蒂爾海港。環境影響評估聲明已進行公眾諮詢及社區評估以作為評估的一部分。

職業健康和安全

中信大錳專案已按國家和省級安全監督局的一系列法令、以及非煤礦安全設備施工檢查和竣工驗收方法，進行了評定。

公司安全記錄顯示：從二零零五年一月至二零零八年十二月三十一日期間，公司錄得一宗傷亡事件、並無重大人身傷害以及四十三宗輕傷，有一人因操作機器時違反使用說明而死亡。與中國其他礦業公司相比，這些統計資料要好得多。

經營成本

專案的主要現金經營成本投入是指耗材(原材料及／或化學試劑)、場內及場外管理及水電以及其他服務。二零零九年公司的平均用電成本為每千瓦時人民幣0.4312元(人民幣／千瓦時)至人民幣0.7813元／千瓦時。絕大部分的用水由公司自行提供，但是生活用水大約為人民幣25元／噸，預計會逐年增長，直至人民幣31元／噸。這筆費用每年協商後支付人民幣10萬元，預計逐年增加。工人的平均工資為每年人民幣25,000元(人民幣／年)，管理人員每年工資人民幣20,000元／年至人民幣200,000元／年。二零零九年，生產一噸採礦用的精礦、進行加工、以及在錳礦和選礦廠兩地間的運輸等現金成本總額達到：大新錳礦的露天礦及地下礦區分別為人民幣139.62元／噸及人民幣119.11元／噸，天等錳礦為人民幣55.48元／噸。於二零零九年，生產一噸錳礦粉的成本為人民幣74.69元(見下表)。

年份	單位	大新礦業				天等礦業	天等選礦廠
		露天礦	地下採礦	大新選礦廠	大新錳礦粉廠		
二零零八年.....	人民幣	88.84	88.16	30.99	103.08	17.98	36.75
二零零九年.....	人民幣	112.16	91.64	27.46	74.69	18.34	37.14
二零一零年一月至六月.....	人民幣	80.66	98.74	25.01	73.38	19.88	41.50

於電解金屬錳廠，於二零零九年，於大新、斯達特及田東生產一噸純度符合行業標準的相應產品的現金成本為分別人民幣7,998元、人民幣11,179元及人民幣11,640元。於二零零九年，生產一噸硫酸錳及電解二氧化錳 (EMD) 的現金成本分別為人民幣2,443元及人民幣5,665元。就冶金廠而言，於二零零九年，於大寶、天等及欽州生產一噸純度符合行業標準的相應合金產品的現金成本分別為人民幣4,500元、人民幣6,717元及人民幣6,855元(見下表)。

年份	單位	大新 硫酸錳廠	電解廠			大新電解 二氧化錳廠	冶煉廠		
			大新	斯達特	田東		大寶	天等	欽州
二零零八年.....	人民幣	2,923.49	10,560.25	13,156.93			6,980.77	9,180.30	10,962.05
二零零九年.....	人民幣	2,443.62	7,998.57	11,179.70	11,640.70	5,665.80	4,500.17	6,717.74	6,855.77
二零一零年一月至六月.....	人民幣	2,619.47	9,325.19	11,603.25	11,534.06	5,589.23	5,147.82	8,697.84	8,608.95

資本成本和投資

中信大錳計劃在二零一零年到二零一二年投資約人民幣27.1612億元。於二零一零年至二零一二年期間，對進行中的項目投資人民幣15.9209億元，包括擴充現有採礦及選礦營運、Bembélé選礦廠及其他規劃建設；新專案開發及建設投資人民幣10.0860億元，涉及大新800,000噸／年的地下採礦開發，大新、田東及斯達特電解金屬錳廠擴充；及技術創新專案投資人民幣1.1543億元。表10-4呈列二零一零年至二零一二年的資本成本及投資領域。SRK認為，擬進行的資本投資已充足，且倘資金到位，則較可能實現中信大錳的上述目標。

目錄

執行摘要.....	V-2
目錄表格.....	V-17
表格清單.....	V-23
圖片清單.....	V-25
免責聲明.....	V-26
1 報告的介紹和範圍.....	V-27
2 計劃目標和工作計劃.....	V-27
2.1 計劃目標.....	V-27
2.2 彙報標準.....	V-27
2.3 工作計劃.....	V-28
2.4 工作計劃.....	V-28
2.5 專案團隊.....	V-28
2.6 SRK獨立聲明.....	V-31
2.7 保證.....	V-31
2.8 同意.....	V-31
2.9 SRK經驗.....	V-31
3.0 前瞻性陳述.....	V-32
3 地理位置和專案.....	V-33
3.1 中國廣西壯族自治區境內的專案.....	V-33
3.1.1 地理位置和交通.....	V-33
3.1.2 氣候和地文條件.....	V-34
3.2 加蓬中奧果韋省 Bembélé 錳礦.....	V-36
3.2.1 地理位置和交通.....	V-36
3.2.2 氣候和地文條件.....	V-37
3.3 採礦許可.....	V-37
4 地質評價與礦產藏量評價.....	V-37
4.1 大新錳礦.....	V-37
4.1.1 區域地質條件.....	V-37
4.1.2 大新錳礦地質條件.....	V-38
4.1.3 礦體地質條件.....	V-39
4.1.4 取樣、分析方法與質量控制.....	V-42
4.1.5 根據中國準則進行資源／儲量估算.....	V-43
4.1.6 根據 JORC 準則的資源／儲量.....	V-47
4.1.7 先前勘探歷史.....	V-53
4.1.8 勘探潛力.....	V-54
4.2 天等錳礦.....	V-54
4.2.1 區域地質條件.....	V-54
4.2.2 天等錳礦地質條件.....	V-54
4.2.3 礦體地質條件.....	V-55
4.2.4 取樣、分析方法與質量控制.....	V-58
4.2.5 中國準則下資源／儲量估計.....	V-59
4.2.6 根據 JORC 準則之資源及儲量估算.....	V-62
4.2.7 前期勘探成果.....	V-66
4.2.8 勘探潛力.....	V-67
4.3 Bembélé 錳礦.....	V-67
4.3.1 區域地質條件.....	V-67
4.3.2 Bembélé 錳礦地質條件.....	V-67
4.3.3 礦體地質條件.....	V-70

4.3.4	取樣、分析方法與質量控制.....	V-71
4.3.5	根據中國準則之資源／儲量估算.....	V-71
4.3.6	根據 JORC 準則之資源及儲量估計.....	V-74
4.3.7	前期勘探成果.....	V-76
4.3.8	勘探潛力.....	V-76
5	採礦評估.....	V-76
5.1	介紹.....	V-76
5.2	大新錳礦.....	V-77
5.2.1	水文地質.....	V-77
5.2.2	岩土工程.....	V-77
5.2.3	礦石儲量估算.....	V-78
5.2.4	採礦設備.....	V-79
5.2.5	露天開採.....	V-79
5.2.6	地下開採.....	V-82
5.2.7	SRK的總結.....	V-84
5.3	天等錳礦.....	V-84
5.3.1	介紹.....	V-84
5.3.2	水文地質.....	V-85
5.3.3	岩土工程.....	V-85
5.3.4	礦石儲量估算.....	V-85
5.3.5	採礦法.....	V-85
5.3.6	錳礦生產說明.....	V-85
5.3.7	採礦技術與設備.....	V-86
5.3.8	邊坡治理.....	V-86
5.3.9	錳礦疏幹.....	V-87
5.3.10	廢料堆.....	V-87
5.3.11	水電供應.....	V-87
5.3.12	總結與建議.....	V-88
5.4	Bembélé 錳礦.....	V-88
5.4.1	介紹.....	V-88
5.4.2	水文地質.....	V-88
5.4.3	岩土工程.....	V-88
5.4.4	礦石儲量估算.....	V-89
5.4.5	採礦法.....	V-89
5.4.6	採礦說明.....	V-89
5.4.7	採礦設備.....	V-90
5.4.8	採礦流程.....	V-90
5.4.9	錳礦疏幹.....	V-91
5.4.10	邊坡管理.....	V-91
5.4.11	總結與建議.....	V-91
6	冶金與加工評估.....	V-92
6.1	冶金與加工設備說明.....	V-92
6.1.1	運營工廠與設備.....	V-92
6.1.2	在建工廠.....	V-92
6.1.3	研究與開發.....	V-93
6.2	大新選礦廠.....	V-94
6.2.1	氧化礦石生產技術及指標.....	V-94
6.2.2	碳酸礦石精礦生產技術及指標.....	V-96
6.2.3	大新選礦廠的設備.....	V-98

6.2.4	大新礦石加工成本	V-98
6.2.5	水電供應	V-99
6.2.6	尾礦儲存設備 (TSF)	V-99
6.3	天等選礦廠	V-99
6.3.1	介紹	V-99
6.3.2	技術指標	V-101
6.3.3	天等錳礦石加工成本	V-101
6.3.4	水電供應	V-102
6.3.5	尾礦儲存設備	V-102
6.4	Bembélé選礦廠	V-102
6.4.1	精礦生產技術	V-102
6.4.2	技術指標	V-103
6.4.3	Bembélé錳礦石加工成本	V-104
6.4.4	基礎設施和公用設施供應	V-104
6.4.5	尾礦儲存設備	V-104
6.5	對選礦廠的總結與建議	V-104
6.6	大新錳礦粉加工廠	V-105
6.7	大新硫酸錳設備	V-106
6.7.1	加工技術	V-106
6.7.2	技術指標	V-108
6.7.3	產品質量	V-109
6.7.4	硫酸錳產品成本	V-109
6.7.5	殘渣處理	V-109
6.8	電解錳廠	V-110
6.8.1	介紹	V-110
6.8.2	流程圖	V-110
6.8.3	主要設備	V-113
6.8.4	技術指標	V-114
6.8.5	電解錳產品成本	V-115
6.8.6	殘渣處理	V-115
6.8.7	總結與建議	V-115
6.9	錳鐵合金冶金廠	V-116
6.9.1	介紹	V-116
6.9.2	流程圖	V-116
6.9.3	冶煉技術指標	V-117
6.9.4	錳鐵合金產品成本	V-118
6.9.5	總結與建議	V-118
6.10	大新電解氧化錳廠	V-119
6.10.1	電解二氧化錳加工流程圖	V-119
6.10.2	電解二氧化錳技術指標	V-120
6.10.3	二氧化錳廠品價格	V-121
6.11	其他錳產品設備	V-121
7	主要合同和協議	V-121
7.1	採礦合同	V-121
7.2	供應合同	V-122
7.3	運輸合同	V-122
7.4	產品銷售合同	V-122
7.5	職工合同	V-122

8	職工	V-123
8.1	職工人數.....	V-123
8.2	職工的績效評估.....	V-123
9	職業健康與安全(「職安」)	V-124
9.1	職安許可.....	V-124
9.2	安全程序與培訓.....	V-124
9.3	安全歷史記錄.....	V-124
10	生產、運營與資金成本	V-126
10.1	生產記錄.....	V-126
10.2	經營成本.....	V-126
10.2.1	採礦與加工成本.....	V-127
10.2.2	電解錳及電解二氧化錳成本.....	V-129
10.3	資金成本及投資.....	V-131
10.4	經營成本預測.....	V-134
11	公共和基礎設施	V-139
11.1	道路交通和運輸.....	V-139
11.2	供電.....	V-139
11.3	供水.....	V-139
11.4	柴油供應.....	V-140
11.5	炸藥供應.....	V-140
11.6	食宿供應.....	V-140
11.7	廠房與修理設備.....	V-140
12	環境評估	V-140
12.1	環境評審目標和範圍.....	V-142
12.2	環境審批與許可狀態.....	V-142
12.2.1	大新專案.....	V-142
12.2.2	崇左專案.....	V-144
12.2.3	天等專案.....	V-145
12.2.4	田東專案.....	V-146
12.2.5	欽州專案.....	V-146
12.2.6	Bembélé專案.....	V-147
12.3	環境符合性和一致性.....	V-147
12.3.1	大新專案.....	V-148
12.3.2	崇左專案.....	V-149
12.3.3	天等專案.....	V-149
12.3.4	田東專案.....	V-149
12.3.5	欽州專案.....	V-149
12.3.6	Bembélé專案.....	V-149
12.3.7	一般符合性及／或一致性問題.....	V-150
12.4	用地干擾.....	V-151
12.5	廢石及廢渣管理.....	V-152
12.5.1	大新及崇左專案.....	V-152
12.5.2	天等及田東專案.....	V-154
12.5.3	欽州專案.....	V-155
12.5.4	Bembélé專案.....	V-155
12.6	水：方面及影響.....	V-156
12.6.1	大新及崇左專案.....	V-156
12.6.2	天等及田東專案.....	V-158

12.6.3	欽州專案	V-158
12.6.4	Bembélé專案	V-159
12.7	廢氣排放	V-160
12.7.1	灰塵排放	V-160
12.7.2	廢氣排放	V-161
12.7.3	溫室氣體排放	V-163
12.8	噪音排放	V-163
12.9	有害物質管理	V-165
12.10	廢物管理	V-166
12.10.1	費油	V-166
12.10.2	固體廢物	V-167
12.10.3	污水及含油廢水	V-167
12.11	污染場地評估	V-168
12.12	環境保護及管理計劃	V-168
12.12.1	大新專案	V-168
12.12.2	崇左專案	V-170
12.12.3	天等專案	V-170
12.12.4	田東專案	V-170
12.12.5	欽州專案	V-170
12.12.6	Bembélé專案	V-171
12.13	緊急反應計劃	V-171
12.14	工廠閉礦計劃與復墾	V-173
12.15	環境風險評估	V-175
12.15.1	大新專案	V-175
12.15.2	崇左專案	V-175
12.15.3	天等專案	V-176
12.15.4	田東專案	V-176
12.15.5	欽州專案	V-177
12.15.6	Bembélé專案	V-177
13	社會評價	V-177
13.1	社會與社區互動	V-177
13.1.1	大新專案	V-177
13.1.2	崇左專案	V-178
13.1.3	天等專案	V-179
13.1.4	田東專案	V-179
13.1.5	欽州專案	V-180
13.1.6	Bembélé專案	V-180
13.2	少數民族文化與遺產	V-180
13.3	與當地政府的關係	V-180
13.3.1	大新專案	V-180
13.3.2	天等、田東及崇左專案	V-180
13.3.3	欽州專案	V-181
13.3.4	Bembélé專案	V-181

辭彙表和縮寫辭彙表	V-182
參考資料	V-185
附件	V-190
附件1：採礦許可證	V-190
附件2：中國資源與儲量標準	V-195
附件3：中國環境立法背景	V-197
附件4：加蓬環境守則(節錄)	V-200
附件5：世界銀行／國際金融組織 (IFC) 環境標準與指導方針	V-204
附件6：若干關鍵國際化共識環境管理實踐背景資料概要	V-207
附件7：SRK核實數據	V-210

表格清單

表格2-1：	SRK團隊成員以及彼等各自的職責.....	V-28
表格2-2：	SRK為中國公司編寫的近期報告.....	V-32
表格3-1：	中信大錳擁有的詳細礦業資產.....	V-37
表格4-1：	大新錳礦資源／儲量估算技術參數.....	V-44
表格4-2：	截至二零零九年十一月三十日的大新錳礦的 資源／儲量－中國準則.....	V-46
表格4-3：	已開採完大新錳礦的資源／儲量－中國準則*.....	V-47
表格4-4：	於二零一零年六月三十日剩餘大新錳礦的 資源／儲量－中國準則.....	V-47
表格4-5：	就大新錳礦的地質及實際採出礦石的品位密度進行對比 (露天氧化礦石).....	V-50
表格4-6：	就大新錳礦的地質及實際採出礦石的品位密度進行對比 (地下碳酸礦石).....	V-51
表格4-7：	於二零一零年六月三十日，大新錳礦礦資源摘要－JORC準則.....	V-52
表格4-8：	於二零一零年六月三十日，大新錳礦礦石儲量概要－JORC準則.....	V-53
表格4-9：	Tuoren 東礦區的礦化體特徵.....	V-56
表格4-10：	Tuoren 西礦區的礦化體特徵.....	V-56
表格4-11：	Luli 的礦化體特徵.....	V-57
表格4-12：	東錳的礦化體特徵.....	V-57
表格4-13：	估計天等錳礦資源／儲量之技術參數.....	V-59
表格4-14：	截至二零零八年七月的天等錳礦資源／儲量估算－中國準則*.....	V-61
表格4-15：	大新礦區資源／儲量－中國標準.....	V-61
表格4-16：	截至二零一零年六月，天等錳礦剩餘資源／儲量－中國標準.....	V-62
表格4-17：	天等礦區地質及實際開採礦區之錳品位比較.....	V-63
表格4-18：	SRK於天等礦區核查樣品(現場開渠樣品)之化驗結果.....	V-64
表格4-19：	天等礦區礦石資源概要－JORC準則，於二零一零年六月三十日.....	V-65
表格4-20：	天等礦區礦石資源概要－JORC準則，於二零一零年六月三十日.....	V-66
表格4-21：	資源／儲量估算技術參數.....	V-72
表格4-22：	截至二零零八年六月的Bembélé錳礦資源／儲量估算量－中國準則.....	V-74
表格4-23：	於二零一零年六月三十日，Bembélé錳礦礦資源摘要－JORC準則.....	V-75
表格4-24：	於二零一零年三月三十一日，Bembélé錳礦估計摘要－JORC準則.....	V-76
表格5-1：	強度實驗結果.....	V-78
表格5-2：	大新錳礦礦床機械性能.....	V-78
表格5-3：	大新錳礦的主要設備.....	V-79
表格5-4：	鑽孔參數.....	V-80
表格5-5：	天等錳礦使用的設備.....	V-86
表格5-6：	Bembélé錳礦使用的設備.....	V-90
表格5-7：	邊坡參數.....	V-91
表格6-1：	營運中的廠房及建設中的廠房概要.....	V-93
表格6-2：	二零零九年產品成分指標.....	V-95
表格6-3：	二零零九年碳酸礦石金礦的指標.....	V-97
表格6-4：	大新選礦廠主要設備.....	V-98

表格6-5 :	二零零八年至二零一零年一月至六月大新礦石加工成本.....	V-98
表格6-6 :	天等礦石加工流程圖.....	V-101
表格6-7 :	二零零九年天等選礦廠技術指標.....	V-101
表格6-8 :	二零零八年至二零一零年一月至六月天等礦石加工成本.....	V-101
表格6-9 :	Bembélé選礦廠的主要設備.....	V-102
表格6-10 :	Bembélé礦石加工技術指標.....	V-103
表格6-11 :	Bembélé礦石加工成本.....	V-104
表格6-12 :	大新錳粉廠的主要設備.....	V-105
表格6-13 :	二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至六月大新錳粉廠成本....	V-106
表格6-14 :	大新硫酸錳廠主要設備.....	V-108
表格6-15 :	二零零九年硫酸錳生產資料.....	V-108
表格6-16 :	大新硫酸錳資料.....	V-109
表格6-17 :	二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至六月大新硫酸錳成本....	V-109
表格6-18 :	大新、田東和斯達特電解廠的主要設備.....	V-113
表格6-19 :	電解廠技術指標.....	V-114
表格6-20 :	電解錳質素.....	V-114
表格6-21 :	二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至六月電解錳產品成本....	V-115
表格6-22 :	冶煉廠技術指標.....	V-117
表格6-23 :	於二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至 六月三家冶煉廠的成本.....	V-118
表格6-24 :	二零零九年電解二氧化錳技術指標.....	V-120
表格6-25 :	二零零九年及二零一零年一月至六月電解二氧化錳生產成本.....	V-121
表格8-1 :	職工人數.....	V-123
表格9-1 :	二零零七年至二零一零年一月至三月中信大錳事故統計.....	V-125
表格10-1 :	錳礦與相關工廠的歷史生產記錄.....	V-126
表格10-2 :	二零零八年、二零零九年及二零一零年錳礦經營成本及加工成本 (人民幣/噸).....	V-128
表格10-3 :	四氧化三錳、金屬錳、電解二氧化錳及鐵合金成本(人民幣/噸).....	V-129
表格10-4 :	二零一零年至二零一二年的資本成本及投資.....	V-131
表格10-5 :	二零一零年至二零一二年的產能和產量預測.....	V-132
表格10-6 :	二零一零年七月至十二月至二零一二年經營現金成本.....	V-134
表格A4-1 :	赤道原則.....	V-205
表格A4-2 :	IFC 績效標準.....	V-206

圖片清單

圖3-1 :	中國廣西壯族自治區地圖.....	V-33
圖3-2 :	平面位置圖.....	V-34
圖3-3 :	加蓬Bembélé地圖.....	V-36
圖4-1 :	大新與天等錳礦區域地質圖.....	V-38
圖4-2 :	大新錳礦地質圖.....	V-39
圖4-3 :	13號勘探線的斷面圖.....	V-40
圖4-4 :	7號勘探線的斷面圖.....	V-41
圖4-5 :	26號勘探線的斷面圖.....	V-42
圖4-6 :	大新錳礦平面米制投影圖(北部).....	V-45
圖4-7 :	大新錳礦平面米制投影圖(南部).....	V-45
圖4-8 :	礦石資源及其轉換為礦石儲量示意圖.....	V-48
圖4-9 :	大新錳礦原抽樣結果與SRK檢驗結果之間的關係.....	V-52
圖4-10 :	天等錳礦詳細地質條件.....	V-55
圖4-11 :	62號勘探線的斷面圖.....	V-57
圖4-12 :	96號勘探線的斷面圖.....	V-58
圖4-13 :	Tuoren 東1礦區縱向投影圖.....	V-60
圖4-14 :	Tuoren 東2礦區縱向投影圖.....	V-60
圖4-15 :	中奧果韋地質圖.....	V-68
圖4-16 :	Bembélé錳礦地質圖.....	V-69
圖4-17 :	27號勘探線的斷面圖.....	V-70
圖4-18 :	礦體II平面投影圖.....	V-72
圖4-19 :	礦體I平面投影圖.....	V-73
圖4-20 :	Bembélé錳礦原抽樣結果與SRK檢驗結果之間的關係.....	V-75
圖5-1 :	布辛廢料堆.....	V-81
圖5-2 :	西南部礦區示意圖.....	V-82
圖5-3 :	仰採留礦回採法示意圖.....	V-83
圖5-4 :	Tuoren東礦區示意圖.....	V-87
圖6-1 :	現有的和規劃的錳礦產品示意圖.....	V-92
圖6-2 :	大新選礦廠的概觀.....	V-94
圖6-3 :	大新氧化錳礦石加工流程.....	V-95
圖6-4 :	大新舊碳酸錳礦石加工流程.....	V-96
圖6-5 :	大新新碳酸錳礦石加工流程.....	V-97
圖6-6 :	天等礦石加工流程圖.....	V-100
圖6-7 :	Bembélé礦石加工流程圖.....	V-103
圖6-8 :	大新硫酸錳流程圖.....	V-107
圖6-9 :	電解錳流程圖.....	V-111
圖6-10 :	田東電解錳廠壓濾車間.....	V-112
圖6-11 :	斯達特電解廠電解車間.....	V-112
圖6-12 :	桂鑫合金廠礦石混合概覽.....	V-117
圖6-13 :	電解二氧化錳加工流程圖.....	V-119
圖6-14 :	化工及電解車間一覽.....	V-120

免責聲明

本報告中表述的意見以中信大錳控股有限公司提供給SRK的資料為基礎，應中信大錳的具體要求提供這些意見。SRK已在評審所提供資料的過程中盡到一切審慎義務。SRK將提供的主要資料與預期值對比，本次評審結果和結論的準確程度完全取決於所提供的資料是否準確和完整。SRK對所提供的資料中存在的任何誤差或遺漏概不負責，也不承擔因根據這些誤差或疏漏資料作出的商業決策或行為而造成的任何後果性責任。

本報告中的意見適用於SRK調查時現場已有的各類條件和特徵，還適用於可以合理預見的各類條件和特徵。但是未必適用於本報告日後可能出現的SRK未曾事先瞭解或未曾評估過的其他條件和特徵。

1 報告的介紹和範圍

中信大錳控股有限公司（「中信大錳」、或「公司」或「客戶」）曾委託SRK諮詢公司（「SRK」）對中國廣西壯族自治區兩個經營性錳礦——大新錳礦和天等錳礦的勘探、地質、資源／儲量、錳礦、礦石加工廠、合金冶煉廠和環境問題，以及對非洲加蓬中奧果韋省一家經營性錳礦Bembélé錳礦進行獨立評審。SRK之獨立技術報告（「獨立技術報告」）需載列於香港聯合交易所有限公司（「聯交所」）主板擬上市文件（「擬上市」）。

大新及天等運營礦場由公司全資擁有，而Bembélé運營礦場由公司擁有51%。

2 計劃目標和工作計劃

2.1 計劃目標

計劃目標為審查現有資料、進行實地考察、向公司提供口頭和書面報告。

原則性目標的概述

本報告書的原則性目標是向公司提供一份獨立的專家報告（「獨立的專家報告」），以載入中信大錳控股有限公司在香港聯合交易所有限公司（「聯交所」）主板擬上市（「擬上市」）文件中。

工作計劃大綱

本工作計劃包括兩個階段：

階段1：審查提供的資訊，實地考察和檢查中信大錳的礦業資產，與進行地質勘探和可行性研究的公司僱員、地質隊專家和顧問展開討論，並就該等資產進行工程測量、樣本及資源驗證。

階段2：對由公司提供及由SRK編纂的資料進行分析，草擬報告書草案，然後定稿。

2.2 彙報標準

本報告書已遵照聯交所上市規則編寫。編寫本報告時還參考了VALMIN 規範指引下的技術評估報告標準。VALMIN 規範是一項由澳大利亞採礦和冶金學會（「AusIMM」）通過的規範，這項標準對 AusIMM 所有會員皆有約束力。為了彙報礦產資源與礦石儲量，VALMIN 規範中也包括了JORC 準則。

本報告不是一份估值報告，也未對礦產資源資產的價值發表意見。本報告中的審查內容包括：產品價格、社會政治問題以及環境考慮。SRK從未就這些資源的和相關物業的具體價發表任何明確意見。

2.3 工作計劃

SRK並不具有說明或確認中信大錳對相關物業擁有100%的控制權及／或仍有有關所有權轉讓或有關費用及礦區使用費的未解決的法律事宜的專業資格。因此，SRK已假設並不存在與有關物業相關的任何法律障礙，並假設中信大錳擁有所述相關物業的法律權利。評估勘探中信大錳的法律年期及權利為SRK之外的實體需盡職進行之責任。

2.4 工作計劃

本專案的工作計劃包括：審查公司提供的數據；在中國廣西壯族自治區大新和天等縣，以及到加蓬中奧果韋省蒙特貝利區的專案現場進行考察；視察經營情況；收集相關文件；與公司的僱員、地質隊專家和顧問展開討論；驗證該等物業的原始工程測量、樣本及資源；及分析資料並編寫本報告。

2.5 專案團隊

表2-1是SRK團隊成員以及彼等各自的技術職責和職務。

表格2-1：SRK團隊成員以及彼等彼等各自的職責

顧問	職務與職責
賈葉飛博士	首席顧問(地質及資源估算、項目經理、報告編製)
Yu Liqin	地質學家(輔助地質數據採集及驗證)
牛蘭良	高級加工及冶金工程師(加工評審)
黃秋冀	高級採礦工程師(採礦評審)
Wu Yonggang	採礦工程師(工程測量驗證)
Andrew Lewis	高級環境工程師(環境及許可證評審)
Chris Huang	Andrew Lewis 的技術翻譯及專案協調員
Mike Warren	首席顧問(同行評審和質量控制)

賈葉飛，**博士學位**，**MAusIMM** 會員，擔任首席顧問職務，有18年以上的各類貴金屬(包括金、銀和鉑族元素)、卑金屬(鈷、鎳、銅、鋅、鉛)、北美、澳大利亞和中國各種地質環境中其他金屬礦床等的勘探、開發和科研經驗。彼亦於專案管理、勘探設計以及資源評價方面積累了豐富經驗，並曾協調過眾多盡職調查專案。撰寫的所有技術報告均關於融資及海外上市，例如在香港聯合交易所(聯交所)有限公司上市。賈博士將為專案經理。**賈博士為本報告的項目經理。**

Yu Liqin，**BSc**，是SRK於中國北京的辦事處的地質學家。彼畢業於長安大學。彼藉助電腦進行各種地質繪圖。彼可熟練應用 Mapinfo、MapGIS、CorelDRAW、ArcGIS、AutoCAD 及 Photoshop 軟件。**彼輔助賈博士進行地質及資源的評審以及數據驗證。**

黃秋冀，**B.Eng.**，是 SRK Consulting China 的高級採礦工程師，於一九八二年畢業於中南礦冶學院。彼曾擔任中國西南地區數個金礦的採礦主任。其後彼加入廣西省黃金管理局，主理

礦場建設、礦場規劃及採礦技術開發的監督及指導。黃先生為礦場建設、採礦技術、礦場生產及礦場規劃方面的專家。**黃先生負責採礦評審。**

Wu Yonggang, MSc，是 SRK Consulting China 的採礦工程師。彼於二零零七年取得江西理工大學採礦工程碩士學位。彼專修「MineSight」、「ArcGIS」及「AutoCAD」等礦山製圖軟件。彼自二零零六年起一直參與西藏的 Xionggun 銅礦資源估算項目。**彼負責工程調查驗證。**

牛蘭良, BEng, MAusIMM，是高級礦物加工工程師，一九八七年畢業於北京科技大學，主修礦石加工專業。彼曾用低品位礦石進行浸金行業試驗；管理或參加過10多種貴金屬和有色金屬的加工和冶金試驗。於加入SRK後，彼負責礦石加工及冶金範疇的工作並參與多項主要專案。**彼將為專案就冶金及加工方面進行評審。**

Andrew Lewis, BEng, MAusIMM，是 SRK Consulting China 的高級環境工程師。彼曾在中國和亞洲的大部分地區工作過接近十年時間，從事過一系列廣泛的專案，從技術轉讓到環境健康和環境安全。彼目前主要負責中國和蒙古境內採礦專案的環境合規情況、許可、審核和影響評價工作。另外，彼亦從事環境管理體系、污染現場防污／減污和復墾等工作。**Lewis 先生負責環境問題的評審。**

Mike Warren, BSc (Mining Eng), MBA, FAusIMM, FAICD，是一位擁有30多年採礦經驗的工程師。彼擅長露天礦和地下礦分析、盡職調查報告和礦場評估。Warren 先生具備 JORC 準則規定的資格及為 SRK Australia 的首席顧問(專案評估)。**彼負責審查本報告以保證質量。**

由於許多文件以中文普通話編寫，所以SRK團隊中還有一名翻譯人員，即「Chris」Huang 先生，彼具有環境行業的經驗。

在SRK團隊到錳礦現場實地考察之前，已經收到了一些歷史資料和技術報告。上述文件均提供電子版及打印版。公司已安排人員負責將許多重要文件翻譯成英語，翻譯件以數碼文件和印刷文件的形式提供。團隊成員在二零一零年四月及五月期間團隊成員前往位於中國廣西壯族自治區的大新和天等錳礦、加工廠和冶煉廠進行了為期6天多的實地考察。於二零一零年六月，團隊成員又對位於加蓬中奧果韋省的Bembélé錳礦和加工廠進行了為期7天多的實地考察。在實地考察期間，團隊檢查了專案的實際情況、與公司僱員和顧問進行了討論，並收集了其他資料。分析資料後，團隊成員提供了各種書面報告，這些報告被編輯成一份報告草案，然後按照SRK同行評審和質量管理程式的要求，Mike Marren 對這份報告草案進行了評審。中信大錳也為核實實際內容對報告草案進行審核。

勝任人士賈葉飛博士的資格聲明：

作為中信大錳控股有限公司於中華人民共和國遼寧省的若干礦產的部分報告的作者，本人賈葉飛謹此證明：

- 本人由 SRK Consulting China Limited 聘請並執行其分派的任務，公司地址為：

中華人民共和國北京市
建國門內大街8號
中糧廣場
B座1205室
郵編：100005
電話：86-10-8512 0365，傳真：86-10-8512 0385，郵箱：yjia@srk.cn
- 本人於一九八七年畢業於中國吉林大學地質及地質化學取得學士學位，於一九九零年中國吉林大學地質化學碩士學位及於二零零一年獲加拿大 University of Saskatchewan 地質及地質化學博士學位。
- 本人為澳大利亞採礦和冶金學會(澳大利亞採礦和冶金學會)的一員(230607號)。
- 本人直接涉及地址研究及礦物勘探超過18年。
- 本人已閱讀香港聯交所上市規則所載「合資格人士」的釋義並澄清，由於本人的教育、與專業聯繫人士(定義見上市規則)的聯屬關係及過往相關工作經歷，本人就技術報告目的符合「合資格人士」的要求。
- 本人曾拜訪中信大錳的物業。
- 本人為負責編製及編輯報告的主要作者，監督 Jinhui Liu 先生、Pengfei Xiao 先生及 Hong Gao 先生編製地質及資源部分及選礦部分。
- 本人先前並無涉及中信大錳的專案。本人無意亦不預期收取於中信大錳的專案的任何直接或間接權益或於中信大錳控股有限公司的證券。
- 本人並無知悉反映於技術報告的任何有關技術報告事項的任何重大事項或重大變動、遺漏披露使得技術報告存在誤導成份。
- 本人獨立於申請聯交所上市規則第18.21及18.22條所有測試的發行人。
- 本人同意向香港聯交所及其他監管機構歸檔技術報告及彼等的任何發表，包括於公眾可獲得的於其公司網站公開公司文件刊發技術報告的電子版本。

Mike Warren 先生、牛蘭良先生及 Andrew Lewis 先生亦為有關整體質量控制、選礦及環境及社會問題的獨立合資格人士。彼等的資格載於上文簡短履歷。

2.6 SRK獨立聲明

SRK和本報告書任何作者與本報告結果概無任何重大的當前利益或附帶利益，而且也不存在可能會被合理視為影響作者獨立性或SRK獨立性的任何金錢利益或其他利益。

SRK完成本報告書應得之報酬，是指SRK通常的專業服務費加上雜費報銷費用。專業費的支付與報告書結果無關。

SRK或本報告的任何作者概無於緊接本次交易前兩年內於由公司任何成員公司或任何公司或任何其附屬公司收購、出售或獲租賃的任何資產中持有任何直接或間接權益。

SRK或本報告的任何作者概無於 貴集團的任何成員公司中直接或間接持有股權或任何認購或提名有關任何認購 貴集團任何成員公司的證券的權利(無論是否具有法律效力)。

2.7 保證

中信大錳已向SRK保證，其已充分披露了一切重要資訊，就其所知所信披露的資訊皆完整、準確和真實。SRK沒有理由懷疑這些保證。

2.8 同意

SRK同意在中信大錳計劃提交給聯交所的文件中載入整份報告書，報告書的格式和內容與技術評價的格式和內容一致，此外報告書不得再用於其他用途。

SRK同意的前提條件是行政摘要及本報告各節中所發表的技術評價必須與報告全文及介紹信的資料一併參考。

2.9 SRK經驗

SRK諮詢公司是一家獨立的國際諮詢集團公司，在為世界上多個證券交易市場編製和提供獨立的技術報告方面擁有廣闊的經驗(參見 www.srk.com)。SRK為採礦和勘探公司的採礦項目提供一站式終身專家諮詢服務，即從礦山勘探直至礦山閉坑為止所涵蓋的服務內容。在SRK 1,500多個客戶中大部分是世界大型和中型規模金屬和工業礦產採礦公司，勘探公司，銀行，石油勘探公司，農業綜合經營公司，施工公司和政府部門。

SRK於1974年在南非的約翰內斯堡起步，現在已擁有900多位專業人士，並按照國際化方式分佈在六個大陸的39個永久性辦公點。眾多國際共識的合作伙伴和顧問群體形成SRK的核心團隊。

SRK諮詢公司選聘了科學和設計等各個領域的領先專家。其無縫整合服務和全球基礎使得SRK成為世界上盡職，可行性研究和內部機密審查領域的領頭羊。

SRK集團的獨立性是基於其在所涉及的任何項目中無產權關係介入的事實，其所有權內容只是其所有員工。這使得SRK集團能夠在客戶面臨決策性問題判斷時為客戶提供無衝突、客觀的建議。

SRK中國公司始建於2005年初，其主要工作是為中國的採礦項目提供獨立的服務，或者必要時與SRK其他機構，主要是SRK駐澳大利亞機構共同提供服務(參見 www.srk.cn 和 www.srk.com.au)。SRK中國公司已經為不同公司的採礦項目完成了數十個獨立技術報告，這些公司有的已經取得了中國的項目或者已經通過證券公司在海外上市。相關公司名單於表2-2中概述。

表格2-2：SRK為中國公司編寫的近期報告

公司	年份	交易性質
兗州煤業股份有限公司(在香港聯合交易所有限公司上市的公司)	二零零零年	母公司向上市的經營性公司銷售濟寧三號煤礦
Chalco(中國鋁業公司)	二零零一年	在香港聯合交易所有限公司和紐約證券交易所上市
福建紫金黃金礦業公司	二零零四年	在香港聯合交易所有限公司上市
靈寶黃金股份有限公司	二零零五年	在香港聯合交易所有限公司上市
悅達控股有限公司(在香港聯合交易所上市的公司)	二零零六年	擬收購中國採礦專案股權
中國中煤能源股份有限公司(中煤)	二零零六年	在香港聯合交易所有限公司上市
澳華黃金有限公司	二零零七年	在香港聯合交易所有限公司雙重上市
新疆新鑫礦業股份有限公司	二零零七年	在香港聯合交易所有限公司上市
易盈科技控股有限公司	二零零八年	收購泰州潼關金—鉛項目的股權
僑雄國際控股有限公司	二零零八年	收購內蒙古地方煤炭項目的股權
中國神舟礦業股份有限公司	二零零八年	在美國證券交易所上市(SHZ)
綠色環球資源有限公司	二零零九年	收購蒙古鐵礦項目的股權
明風珠寶集團控股有限公司	二零零九年	收購中華人民共和國內蒙古項目的股權

3.0 前瞻性陳述

對礦產資源、礦石儲量、錳礦產量和加工廠產量的估算本身就是前瞻性陳述，是對未來績效的預測，必然會與實際效益有差異。這些預測會之所以會存在誤差，是因為地質資料解釋本身就帶有不確定性、執行採礦和加工計劃時發生了變化、由於多種因素影響了達成施工和生產計劃表的能力，例如天氣、必要設備和供應物資的可用性、價格波動和法規變更。

關於前瞻性陳述中誤差的可能原因，本報告書中相關章節有更為詳細的說明。另外，本報告還發表了下列意見，即採礦和加工作業所在的不同地區必然存在各種風險。

3 地理位置和專案

3.1 中國廣西壯族自治區境內的專案

3.1.1 地理位置和交通

大新錳礦：

大新錳礦及加工廠位於中國廣西壯族自治區大新縣西50公里。其在行政區劃上屬於下雷鎮。地理座標約為北緯22°54′-22°56′，東經106°40′-106°46′。從廣西壯族自治區省會南寧上國道(G075)行駛40公里，然後上連接大新縣的省級混凝土公路(S213)再行駛170公里即可到達該礦業資產。專案區域如圖3-1和3-2所示。

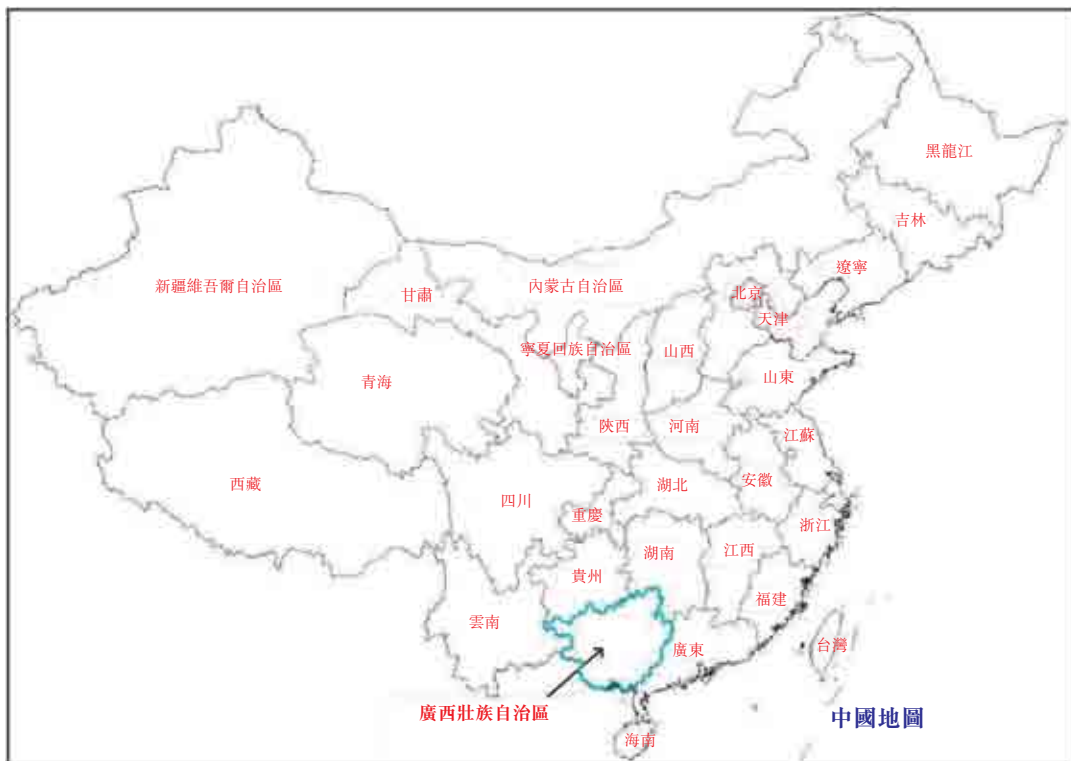


圖3-1：中國廣西壯族自治區地圖

天等錳礦

天等錳礦及加工廠位於中國廣西壯族自治區天等縣北20公里。地理座標約為北緯22°54–22°56，東經106°40–106°46。從廣西壯族自治區省會南寧上國道(G075)行駛130公里，然後上當地的一條砂礫路其中部分路段是混凝土公路，再行駛45公里即可到達該錳礦現場。專案區域如圖3-2所示。



圖3-2：平面位置圖

大新錳礦、天等錳礦以及其相關的冶金加工廠的地理位置都以實心方框表示。
冶金廠及其他廠的地理位置以實心圓表示。

3.1.2 氣候和地文條件

專案區屬亞熱帶和山地潮濕氣候，春秋相對涼爽，夏日溫暖炎熱。年平均溫度大約為20攝

氏度(°C)。年降雨量為1,349至1,917毫米(mm)，降雨主要集中於五月至九月期間，年平均蒸發量為1,216.4毫米。全年沒有霜期。

錳礦位於山區，海拔高度(ASL)241至845米(m)，地勢起伏度為600米，西部海拔略高於東部海拔。主河流名為下雷河，西東走向橫穿礦區，然後匯入黑河。

礦區中人口較少，主要是民族為壯族。當地經濟主要依賴農業，主要農作物是水稻和玉米。專案附近有主要電網，電線橫穿礦區。電力能源由南方電網公司提供。

3.2 加蓬中奧果韋省 Bembélé 錳礦

3.2.1 地理位置和交通

Bembélé錳礦及加工廠位於加蓬中奧果韋省恩喬萊市北32公里(圖3-3)。其在行政區劃上屬於恩喬萊。地理座標約為北緯00°07' 35"–00°14' 17"，東經10°45' 00"–11°12' 00"。從恩喬萊鎮經一條伐道行駛36公里即可到達礦場。奧果韋河流經恩喬萊東部直至流入港口—讓蒂爾海港。



圖3-3：加蓬蒙特貝利地圖

3.2.2 氣候和地文條件

Bembélé專案區位於加蓬中西部，屬典型的赤道雨林氣候。氣溫高，比較潮濕，年平均溫度為26°。年降雨量為1600毫米至3000毫米，主要降水集中於三月和五月，以及九月至十一月。

Bembélé專案區位於原始森林，植被茂盛。專案區的大部分是山區，坡度超過25°C。通常海拔高度為750米至100米，地勢起伏度為654米。這一地區水資源豐富，有許多流入奧果韋河的小溪與河流。採礦區無人居住。當地有大約1萬居民居住在恩喬萊鎮中心的山丘上。電力由政府供應僅用於照明。這裏只有兩家伐木公司以及幾家加工企業、維修企業和商店。生活物資依賴於進口，相對於當地收入水平來說成本昂貴。

3.3 採礦許可

中信大錳錳礦專案包括中國廣西壯族自治區的兩間持有採礦許可權的大新錳礦和天等錳礦，還包括加蓬中奧果韋省一家持有採礦許可權的Bembélé錳礦。公司擁有三個錳礦石加工廠，外加一個經營性錳礦；分別位於大新縣、靖西縣、欽州市的冶金廠；一家電解氧化錳廠，兩家電解金屬錳廠以及位於大新縣的一套硫酸錳設備。表3-1是關於採礦許可權的詳細資料，附錄一載列許可證原件複印件。

表格3-1：中信大錳擁有的詳細礦業資產

許可證號	礦業資產名稱	面積 (平方公里) 經營性錳礦	到期日	設計產能 (噸/年)	二零零九年 產量 (噸/年)	中信大錳 所佔 百分比
1000000620030	大新	10.616	21/01/2035	1,000,000	814,999	100
C1000002008122120001473	天等	4.5948	02/12/2024	500,000	294,100	100
N°001235/PR/MMEPRH/SG/DGMG/DEPM	Bembélé	20.000	05/12/2017	1,150,000	—	51

4 地質評價與礦產藏量評價

4.1 大新錳礦

4.1.1 區域地質條件

如附圖4-1所示，大新錳礦區位於一個名為上殷—下雷向斜層的東南部，這個向斜層西東走向，向斜軸向東下傾，下傾角很小。這個礦區的主地層是泥盆紀和石炭紀石灰岩、粘土石灰岩、矽質石灰岩、碎屑狀石灰岩和泥岩。覆蓋岩石是第四紀沖積層、洪積層和風成沈積序列。錳礦礦化主要發生在粘土石灰岩和矽質石灰岩的上泥盆紀序列。裂層和褶皺均勻分佈在礦區周圍。這裏火山岩並不常見，但是有一些由輝綠岩與玄武岩組成的鎂鐵質侵入岩。

位於中國廣西壯族自治區的此地區稱為錳礦礦化區。包括大新與天等錳礦在內的錳礦礦業資產是沈積礦場，理論上被上泥盆紀和下三疊紀暗層狀砂質泥岩和石灰岩，以及碎屑狀石灰岩所控制。當地還有許多礦床和／或礦床存象，例如銀、錫、鉛—鋅以及礬土礦床。



圖4-1：大新與天等錳礦區域地質圖

4.1.2 大新錳礦地質條件

礦區的主地層主要是泥盆紀和石炭紀碳酸鹽(圖4-2)。從最老的到最年輕的依次是：中泥盆紀 Dongganling 組 (D₂d)，由帶矽酸岩夾層的深灰色、灰色砂質層狀石灰岩與含白雲石的淺灰色厚層狀石灰岩組成；上泥盆紀柳江組 (D₃l)，由帶矽酸岩夾層的深灰色、灰色砂質層狀石灰岩，與碎屑狀石灰岩組成；上泥盆紀五指山組 (D₃W)，由下部泥岩和粘土石灰岩、中部氧化錳礦體和碳酸錳礦體、上部砂質石灰岩和矽酸岩組成。

覆蓋層依次是下石炭紀 Yanguang 組 (C₁y)，由下部帶矽質夾層的矽質泥岩和粘土石灰岩、與上部砂質石灰岩和泥岩以及碎屑狀石灰岩共同組成；上石炭紀大唐組 (C₁d)，由帶矽質夾層的深灰色、灰色砂質石灰岩和碎屑狀石灰岩組成；上石炭紀黃龍組 (C₂h)，由帶矽質夾層的深灰色、灰色石灰岩組成；第四紀沖積層、洪積層和風成沈積物。

該礦區位於一個大規模西東走向向斜曾的東南翼；9公里長，2.0至2.5公里寬。在該地區發

現大量小規模褶層，前面的鑽探計劃中提到過，它導致使該礦區礦體的形狀更複雜化。另外，這個礦區中還發現了一些由輝綠岩與玄武岩組成的小型鎂鐵質侵入岩。

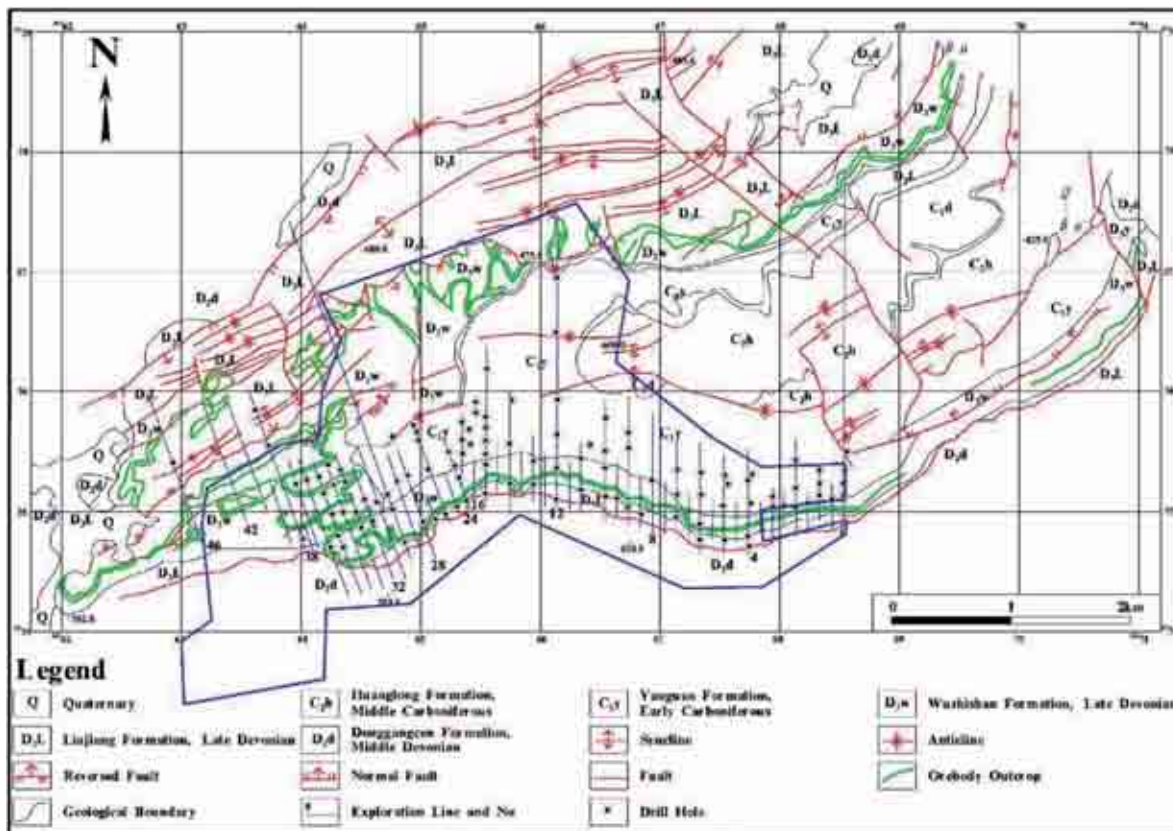


圖4-2：大新錳礦地質圖

4.1.3 礦體地質條件

礦化控制

錳礦體位於晚期石炭紀五指山組中部層狀石灰岩上。礦體連續，沿走向和下傾都很穩定，呈層狀。三個錳礦體已被確定，受大規模上段一下雷向斜層和小規模褶層控制。如圖4-2所示，錳礦礦化區沿著上段一下雷向斜層南翼和北翼分佈長度約9.0公里，錳礦礦化體分別在南翼和北翼以70度和25度的平均角度向西南和西北下傾。三個層狀錳礦礦體連續穩定地相互平行，已被在礦區中確定下來。氧化錳礦石佔據礦體上部，而碳酸錳礦石位於礦體深部。

礦體1

礦體1的特徵是：0.50米至3.23米厚，南翼與北翼的平均厚度分別為1.77米與1.34米。南部礦區4號和34號勘探線之間的礦體比其他礦區的礦體厚(圖4-3與圖4-5)。氧化錳礦石的錳礦品位在19.94%至46.94%之間，平均品位為36.74%，而碳酸錳礦石中的錳礦品位在14.48%至34.32%之間，平均品位為22.00%。

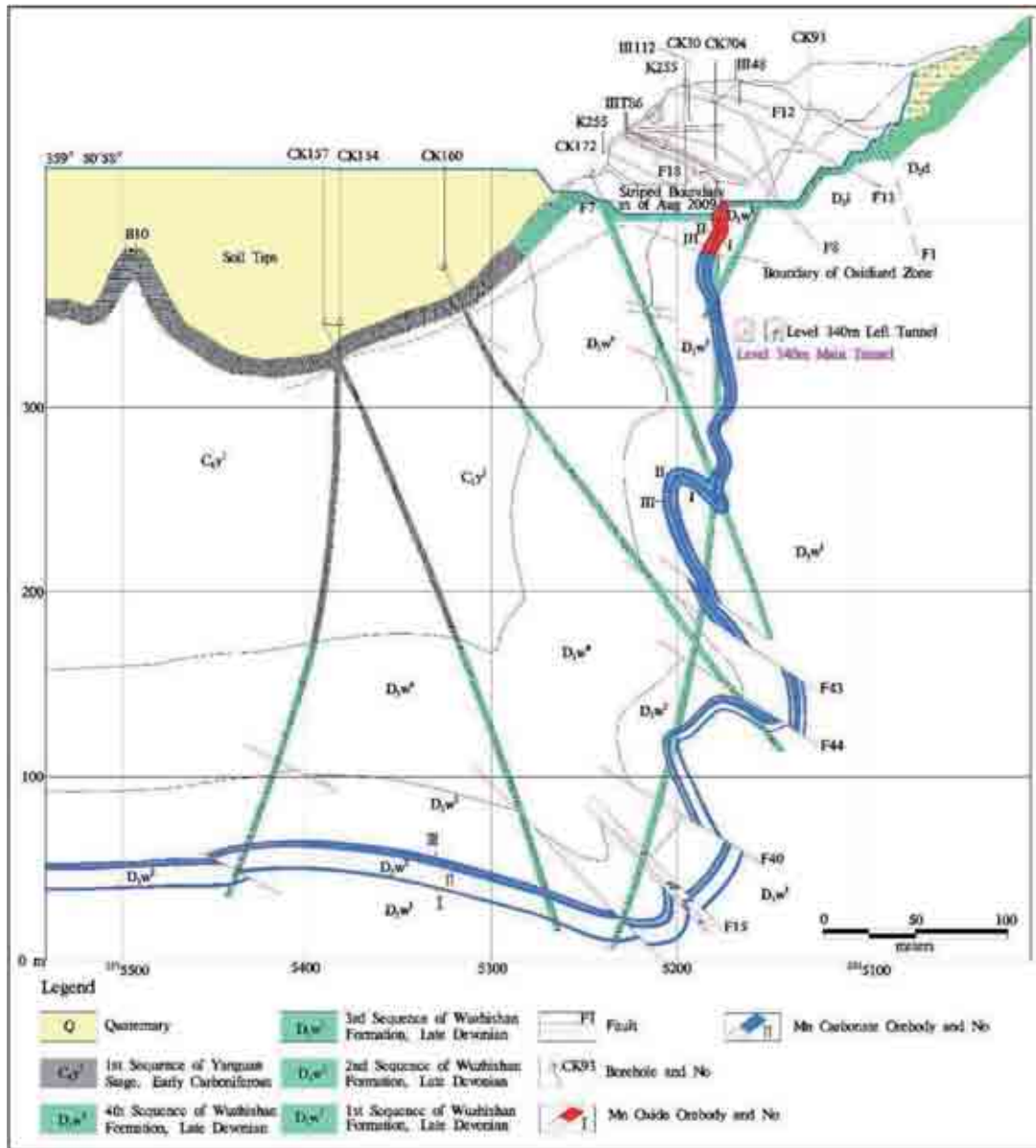


圖4-3：13號勘探線的斷面圖

礦體2

礦體2的特徵是：0.60米至4.96米厚，南翼與北翼的平均厚度分別為2.49米與1.46米。5號和9號勘探線之間的礦體的最厚部分在南部礦區裏，厚度多出3.5米（見圖4-4）。氧化錳礦石的錳礦品位在28.36%至40.84%之間，平均品位為35.23%，而碳酸錳礦石中的錳礦品位在15.46%至30.05%之間，平均品位為22.92%。

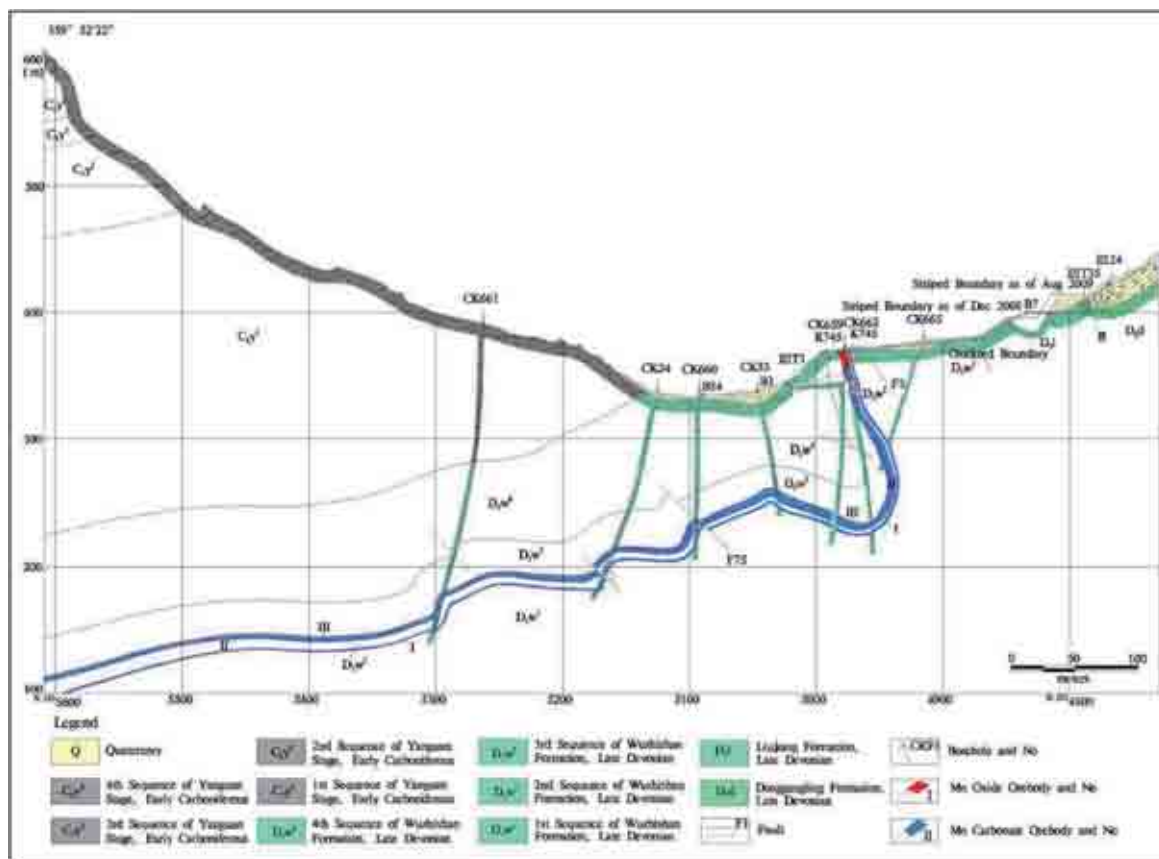


圖4-4：7號勘探線的斷面圖

礦體3

礦體3的特徵是：約0.50米至3.13米厚，南翼與北翼的平均厚度分別為1.77米與1.10米。南部礦區1號和26號勘探線之間的礦體比其他礦區的礦體厚（圖4-3與圖4-5）。氧化錳礦石的錳礦品位在19.94%至46.94%之間，平均品位為30.05%，而碳酸錳礦石中的錳礦品位在13.77%至27.08%之間，平均品位為18.06%。

礦物學

大新的金屬礦物大部分為錳礦，可以分為氧化錳與碳酸錳二大類。前者主要由軟錳礦、硬錳礦、斜方錳礦組成，脈石礦產主要是指石英、玉髓、高嶺石及水雲母。後者主要由菱錳礦、含鈣菱錳礦、錳白雲石及少數錳簾石、矽鎂石組成。脈石礦產主要包括石英、綠泥石、黑雲母、方解石、白雲石、白雲母及陽起石等。

碳酸錳礦石的特徵是基本上紋理細密，塊狀結構，而氧化錳礦石的特徵是紋理基本微隱，呈膠狀結構。

有用的元素包括錳礦以及金屬礦物中的鐵相關成分(鐵：0.71-12.77%)，有害的元素是指品位低於其他礦床的磷(磷：0.1-2.5%；對應的磷／錳比 ≤ 0.004)

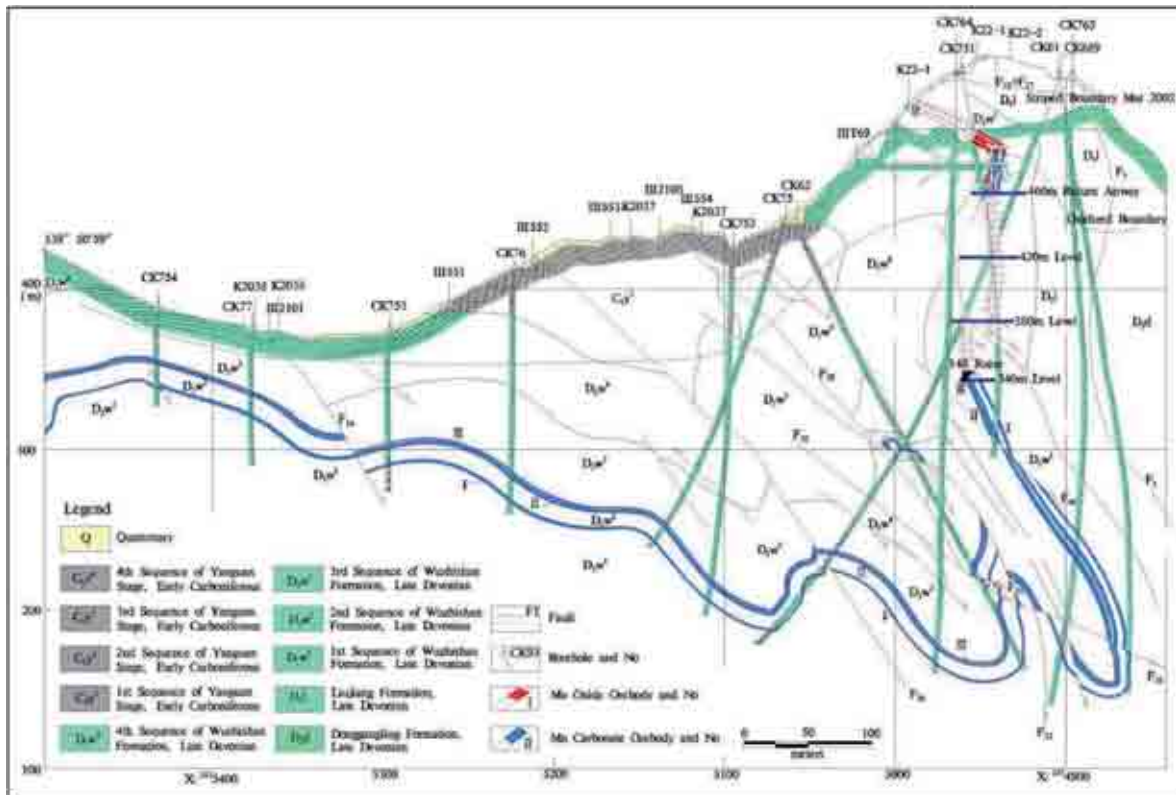


圖4-5：26號勘探線的斷面圖

4.1.4 取樣、分析方法與質量控制

廣西地質礦產資源局地質2隊和4隊從一九六二年三月至一九八三年六月為大新錳礦資源／儲量的估算從溝渠(71,524.57米)、淺井(7,528.22米)、橫坑(8,759.87米)以及鑽孔岩芯(390個鑽孔共93,095.28英呎)總共採集了8,459個樣本。

使用刻槽法從溝渠底新鮮岩石中採集了溝渠樣本，渠道斷面的大小為10厘米長5厘米寬。取樣長度通常為0.20米至0.70米之間。圍岩以及礦石體分別取樣。沿著岩芯軸分割從鑽芯中取樣；樣本長度通常在0.20米至1米之間。在南部礦區以及北部礦區岩芯回採率分別為超過75%及78%，佔整個岩芯的回採率分別為65%及70%。

一九六八年以前和一九七二年之後的樣本分別由廣西地質礦產資源局中心檢驗室以及南寧地質4隊分析試驗室採集與分析。每個樣本均被顎式破碎機破碎到3-5毫米，並且由滾筒式

碎石機研磨成200網孔。這些實驗室分別使用亞鐵—體積分析法、鉻酸鉀體積分析法、鉬—磷釩酸鹽比色法以及氟—矽酸鉀體積法對包括錳、鐵、磷以及二氧化矽在內的四種元素進行了化驗。

為了控制質量，總共選取846個樣本用於內部檢驗，然後選擇其中的423個樣本發送給湖南地質局中心實驗室進行外部審核。兩者結果都表明質量合格。質量分析結果符合中國國家分析標準。

4.1.5 根據中國準則進行資源／儲量估算

一九九九年中國政府制定了一套新的資源分類體系，即中國固體礦產資源／儲量分類國家標準 (GB/T17766-1999)。這是一個三位數的體系，最後一位數表示地質可靠程度，1代表探明的礦產資源；2代表控制的礦產資源；3代表推斷的資源；及4代表預測的資源。大新、天等以及Bembélé錳礦都採用了這種資源分類體系。然而，這個體系有別於 JORC 規則中用於探明的資源的標準。附錄二對不同體系進行了對比。

廣西地質礦產資源局南寧地質2隊和4隊及中國冶金勘查局南寧地質調查研究所(均為合資格及獲批准的中國獨立地質顧問)已採用符合中國資源估計標準的方式及程序。

資源／儲量種類

南寧地質2隊和4隊在二十世紀八十年代對大新錳礦進行了資源／儲量估算。用大小為100米×50米、200米×100-200米、400米×200米的勘探用鑽格對B類資源、C類資源以及D類資源進行了估算。二零零八年十一月，中國冶金勘查局南寧地質調查研究所對大新錳礦完成了資源／儲量評審。其資源分類依據是固體礦產地質勘查固體礦產地質勘查規範總則 (GB/T13908-2002) 和錳鐵鉻礦地質勘查規範 (DZ/T0200-2002)。根據不同礦體各自的複雜性，分別用100米×50米勘探用鑽格(鑽探間隔)和200米×100-200米或400米×200米勘探用鑽格(鑽探間隔)對111b類儲量和122b類資源進行估算。用800米×400米鑽探間隔對333種資源進行估算。

臨界值

中國冶金勘查局南寧地質調查研究所於二零零九年十一月進行最近一次大新錳礦的儲量／資源估計。以下是估算錳礦資源／儲量時使用的技術參數(表格4-1)：

表格4-1：大新錳礦資源／儲量估算技術參數

礦石類型	高品位 氧化錳 礦石	低品位 氧化錳 礦石	氧化 鐵錳 礦石	劣質 氧化錳 礦石	高品位 碳酸鹽 礦石	低品位 碳酸鹽 礦石	碳酸鹽 鐵錳 礦石	劣質 碳酸鹽 礦石
符號	N1	N2	N3	N4	M1	M2	M3	M4
臨界值：錳(%)		10	12	10		12	12	12
平均單一工程品味	≥ 30	≥ 18	≥ 15	<18	≥ 25	≥ 15	≥ 15	<15
錳+鐵(%)			≥ 30				≥ 25	
錳／鐵	≥ 3				≥ 3			
含1%錳的磷	≤ 0.006		≤ 0.2% (總P)		≤ 0.005		≤ 0.2% (總P)	
二氧化矽(%)	≤ 35		≤ 25		≤ 25		≤ 25	
最小可採厚度(米)	0.5							
最大夾層厚度(米)	0.3							

儲量／資源估算

根據大新經營性錳礦三類礦體的特徵，南寧地質調查研究所於二零零九年十一月採用平面投影多邊形法進行資源估算(圖4-6和圖4-7)。截止二零零八年八月底，111b、122b及333類中的氧化錳資源數量分別達到1.742百萬噸、1.282百萬噸及0.432百萬噸，錳礦平均品位分別為29.26%、33.21%及21.23%。111b和122b類中的碳酸錳礦石數量分別達到5.919百萬噸及69.140百萬噸，錳礦平均品位分別為22.78%及20.88%(表格4-2)。

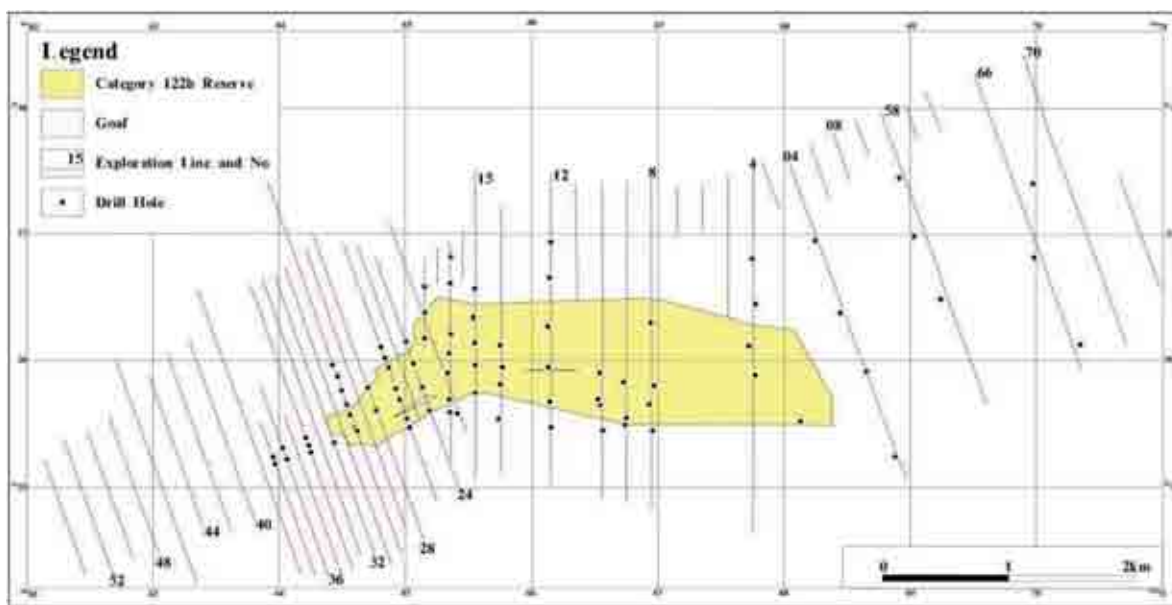


圖4-6：大新錳礦平面米制投影圖(北部)

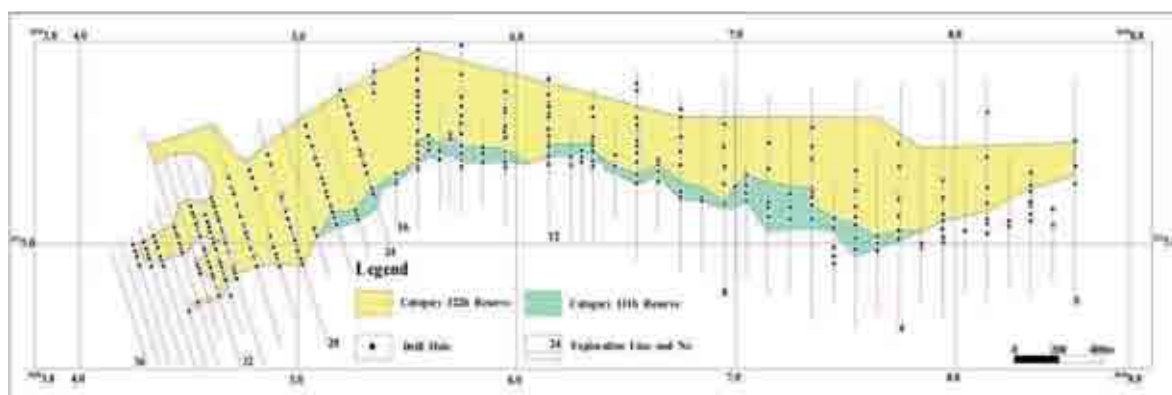


圖4-7：大新錳礦平面米制投影圖(南部)

表格4-2：大新錳礦於二零零九年十一月三十日的資源／儲量－中國準則

礦石類型	礦區	礦體	資源／ 儲量種類	礦石 品位類型	資源／ 儲量(噸)	平均品位(%)		
						錳	鐵	
氧化錳	南區	I	111b	N1	291,400	35.98	8.24	
			111b	N2	138,800	28.61	8.04	
			122b	N1	418,700	35.50	8.46	
			122b	N2	3,000	26.61	12.68	
			122b	N3	400	34.03	14.24	
		II	111b	N1	56,800	32.96	8.76	
			111b	N2	663,000	27.84	8.71	
			111b	N3	127,700	35.83	12.17	
			122b	N1	429,900	34.52	9.12	
			122b	N2	66,400	29.06	9.14	
			122b	N3	78,200	31.96	13.34	
		III	111b	N1	7,400	37.09	11.94	
			111b	N2	398,100	25.74	10.88	
			111b	N3	9,600	31.64	13.24	
			111b	N4	48,900	15.91	7.38	
			122b	N1	57,200	32.83	10.18	
		北區中部	I	333	N1	13,900	31.62	8.68
				333	N2	185,300	17.12	7.6
	333			N4	2,900	17.12	7.6	
	II+III		333	N1	6,000	33.52	6.2	
			333	N2	197,800	24.68	10.39	
			333	N4	28,300	16.67	7.06	
	小計		111b	N1+N2+N3+N4	1,741,700	29.26	9.33	
			122b	N1+N2+N3+N4	1,281,500	33.21	9.45	
			333	N1+N2+N4	434,200	21.23	8.85	
	碳酸錳	南區	I	111b	M1	513,800	29.14	5.30
111b				M2	201,300	18.73	5.23	
111b				M3	1033,900	22.50	5.31	
122b				M1	2364,700	26.53	5.75	
122b				M2	1371,300	17.89	4.59	
122b				M3	10080,100	21.98	5.48	
II			122b	M4	107,700	14.57	5.15	
			111b	M1	843,300	22.70	6.30	
			111b	M3	2256,500	23.93	7.05	
			122b	M1	283,300	26.90	7.43	
			122b	M2	1620,300	19.65	5.81	
			122b	M3	13569,700	22.56	6.68	
III			111b	M2	502,200	16.63	6.42	
			111b	M3	567,900	19.98	6.82	
			122b	M2	6407,900	17.42	6.36	
			122b	M3	5143,700	19.57	7.13	
北區中部			I	122b	M4	152,200	13.78	6.09
				122b	M2	6389,700	21.36	6.03
		II	122b	M3	4623,900	22.23	5.19	
			122b	M1	1446,700	27.16	7.24	
			122b	M2	285,800	17.43	4.93	
			122b	M3	7594,400	21.53	7.20	
III		122b	M2	7162,600	16.22	6.37		
		122b	M3	536,200	19.14	7.52		
小計		111b	M1+M2+M3	5918,900	22.78	6.35		
		122b	M1+M2+M3+M4	69140,200	20.88	6.29		

根據每月開採記錄，111b和122b類資源中氧化錳礦石總量為44,083噸，碳酸錳礦石總量為612,173噸已於二零零九年十一月至二零一零年六月三十日開採完（見表格4-3）。於二零一零年六月三十日前，111b、122b及333類中剩餘的氧化錳礦石資源估算分別達到7.59百萬噸、69.83百萬噸及0.43百萬噸，錳礦平均品位分別為24.24%、21.11%及21.23%。111b及122b類中剩餘的碳酸錳資源估算分別達到7.887百萬噸及68.763百萬噸，錳礦平均品位分別為22.78%及20.88%（見表格4-4）。

表格4-3：已開採完大新錳礦的資源／儲量 — 中國準則*

礦場	礦石類型	礦區	資源／儲量	礦石品位類型	資源／儲量 (千噸)	平均品位(%)	
						錳	鐵
大新錳礦	氧化錳	南區	111b	N1+N2+N3+N4	36,391	29.26	9.33
			122b	N1+N2+N3+N4	7,692	33.21	9.45
	碳酸錳	南區	111b	M1+M2+M3	32,296	22.78	6.35
			122b	M1+M2+M4	426,883	21.18	6.23
		北區中部	122b	M1+M2+M3	152,994	20.45	6.37

* 於二零零八年九月至二零一零年三月期間已開採完的資源／儲量

表格4-4：於二零一零年六月三十日大新錳礦剩餘的資源／儲量 — 中國準則

礦石類型	礦區	種類	礦石品位類型	資源／儲量(噸)	平均品位(%)	
					錳	鐵
氧化錳	南區	111b	N1+N2+N3+N4	1,705,309	29.26	9.33
		122b	N1+N2+N3+N4	1,273,808	33.21	9.45
	北區中部	333	N1+N2+N4	434,200	21.23	8.85
碳酸錳	南區	111b	M1+M2+M3	5,886,604	22.78	6.35
		122b	M1+M2+M3+M4	40,674,017	21.18	6.23
	北區中部	122b	M1+M2+M3	27,886,306	20.45	6.37
總計			111b	7,591,913	24.24	7.02
			122b	69,834,131	21.11	6.35
			333	434,200	21.23	8.85

4.1.6 根據 JORC 準則估算資源／儲量

礦石資源／儲量 — JORC 準則分類系統

由澳大利亞採礦和冶金學會、澳大利亞地質學家協會及澳大利亞礦物委員會組成之聯合礦石儲量委員會於一九九九年九月編製並於二零零四年十二月修訂之澳大利亞匯報勘探結果、礦產資源量及礦石儲量規程（「JORC 準則」），是一個被廣泛使用並被世界各國認可之礦物資源／礦石儲量分類系統。SRK 運用 JORC 準則於本技術報告中呈報中信大錳大新錳礦的礦物資源及礦石儲量。

在 JORC 準則中，礦石資源被界定為已查明、位於原地、並可從中回收有價值或有用礦物之礦化體。依據估算之可信度，礦石資源分為探明、控制及推斷三級。

- 探明資源量由密度相當高之鑽孔或其他取樣工序控制，其礦化連續性和地質數據已完全可靠地獲知；
- 控制資源量由密度較低之鑽孔或其他取樣工序控制，其礦化連續性和地質數據雖未完全可靠地獲得，但足以由已知之數據合理地推定；及
- 推斷資源量指礦化連續性尚未由鑽孔或其他取樣工序適當地證實，地質數據尚未可靠地獲得之礦產資源。

在 JORC 準則中，礦石儲量被界定為在呈報時合理假設之條件下能被開採、並能被經濟地從中回收有價值或有用礦物之一部分探明或控制資源量。礦石儲量數字包括採礦貧化，剔除了採礦損失，並已經完成了適當之礦山開採規劃、涉及及排產。證實和概略礦石儲量分別基於探明和控制礦產資源量計算。根據 JORC 準則，推斷礦產資源量因可信度太低而不能轉化為礦石儲量類別，因此無確認或採用可能礦石儲量對等類別。

圖4-8歸納了 JORC 準則中勘探結果、礦產資源量與礦石儲量之間的一般關係。一般而言，礦石儲量為總礦產資源量之一部分，而不是將礦產資源量作為礦石儲量之補充。只要清楚指定所採納方法，JORC 準則接受上述任何一種程序。在本報告中，所有礦石儲量均包含於礦產資源量報表中。

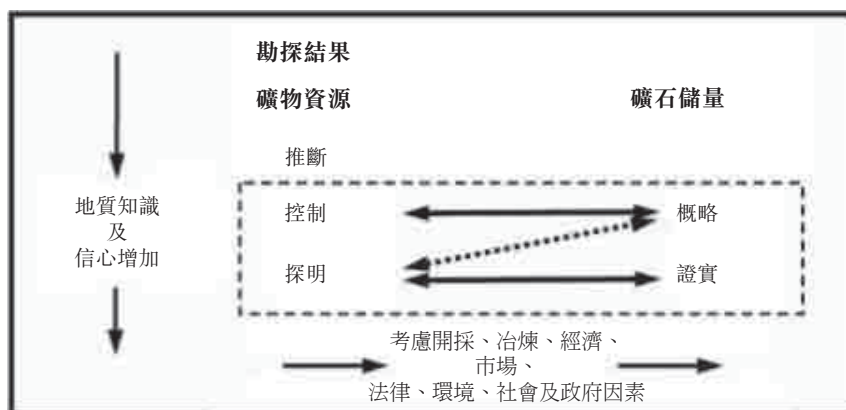


圖4-8：礦石資源及其轉換為礦石儲量示意圖

審閱原始地質數據

SRK審閱了南寧地質二隊及四隊以及南寧地質研究所就所分別採用的所有原始地質數據庫，包括地質勘查及以1：10,000、1：5,000及1：2,000的比例繪圖；鑽孔(380個鑽孔共93,095米

深)、淺井(624個淺井共7,528.22米深)、橫坑(8,769.87米)以及溝渠(71,524.57米)測量;樣本法及樣本製作與分析;分析質量監控及質量保證;地質判讀、礦產資源估算程序及參數。由於大新錳礦為沉積礦場且錳礦品位於整個礦化體均保持一致,SRK認為勘查程序為估算大新的礦化體提供了合理基準,及用於該礦床的分析方法得出了可予接受且並無重大偏差的結果。

根據對礦床地質、鑽孔及樣本數據、及估算礦產資源所用的程序及參數的審閱,SRK認為中國地質大隊根據一九九九年中國礦產資源體系對該三個錳礦的礦產資源的估算與同級的JORC礦產資源種類一致。探明及控制資源的經濟部分可相應地用於估算證實及概略礦石儲量。

礦化區檢驗

本公司於二零零九年就大新錳礦的地質及實際採出礦石的品位密集度進行對比。對比顯示礦化區的實際採出礦石品位接近勘查報告所提供的品位(見表格4-5及表格4-6)。露天氧化區及地下碳酸礦化區的平均相對誤差分別為8.83%及6.10%。彼等的價值為合理及處於可接受範圍內。SRK相信該數據表明中國地質大隊於大新錳礦所作出資源估計屬可靠。

表格4-5：就大新錳礦的地質及實際採出礦石的品位密度進行對比(露天氧化礦石)

礦體號	礦區號	密集度(米)			品位(%)			海拔(ASL)
		地質	採出	相對誤差(%)	地質	採出	相對誤差	
I	6	1.61	1.80	11.41	38.68	37.66	2.64	385米
II+III	409,508	5.24	5.80	10.69	35.36	42.00	18.78	385米
II+III	109,208	5.81	4.30	25.99	35.35	33.23	6.00	385米
II+III	109,207	5.15	5.30	2.91	31.20	32.16	3.08	385米
II+III	104,207	6.48	6.00	7.41	30.30	30.20	0.33	385米
I	14	0.90	1.20	33.33	40.03	40.73	1.75	395米
II+III	114,213	5.59	5.20	6.98	33.00	36.56	10.79	395米
I	2	1.08	1.30	20.37	41.46	35.19	15.12	405米
II+III	201	4.38	5.30	21.00	32.44	29.36	9.49	405米
I	302	1.12	1.30	16.07	31.57	34.24	8.46	365米
II+III	402,502	3.99	5.30	32.83	33.68	35.79	6.26	365米
I	304	1.78	1.50	15.73	36.56	40.63	11.13	365米
II+III	404,504	6.12	5.80	5.23	35.43	36.32	2.51	365米
I	305	1.76	1.60	9.09	42.23	42.10	0.31	365米
II+III	405,505	5.80	6.20	6.90	35.20	35.58	1.08	365米
I	29	1.52	1.60	5.26	46.42	36.89	20.53	365米
II+III	119,219	5.60	6.20	10.71	37.21	32.22	13.41	365米
I	322	2.03	1.60	21.18	32.40	31.56	2.59	365米
II+III	421,532	3.61	3.90	8.03	30.42	29.86	1.84	365米
I	321	1.46	1.20	17.81	34.69	31.96	7.87	475米
II+III	422,536	4.13	4.00	3.15	33.71	30.87	8.42	475米
I	325	0.79	1.20	51.90	31.67	34.01	7.39	475米
II+III	537,424	3.58	4.00	11.73	31.01	25.57	17.54	475米
I	322	1.27	1.50	18.11	36.26	36.77	1.41	485米
I	332	1.32	1.30	1.52	31.11	30.43	2.19	485米
II+III	161(E), 541	3.72	3.80	2.15	23.21	20.51	11.63	495米
I	329	1.57	1.20	23.57	27.58	38.40	39.23	505米
II+III	567,437	2.78	3.20	15.11	18.43	18.00	2.33	505米
I	331	1.15	1.30	13.04	26.18	28.26	7.94	505米
II+III	435,336	2.97	3.00	1.01	18.30	20.78	13.55	505米
I	340	1.13	1.20	6.19	25.48	28.01	9.93	505米
II+III	557,438	2.58	3.00	16.28	25.77	28.35	10.01	505米
I	77	1.94	1.60	17.53	22.16	21.53	2.84	415米
II+III	255,251	3.44	4.80	39.53	21.52	19.25	10.55	415米
I	86,87	1.84	1.60	13.04	17.79	18.08	1.63	425米
II+III	252,162	2.70	4.80	77.78	20.35	21.99	8.06	425米
I	525	1.36	1.60	17.65	20.93	18.68	10.75	475米
II+III	536,425	2.79	4.80	72.04	25.00	22.25	11.00	475米
平均					30.79	30.68	8.43	

表4-6：就大新錳礦的地質及實際採出礦石的品位密度進行對比(地下碳酸礦石)

礦體號	礦區號	密集度(米)			品位(%)			海拔(ASL)
		地質	採出	相對誤差(%)	地質	採出	相對誤差(%)	
I	260-2#	1.71	1.83	7.02	22.53	21.68	3.77	260米
II+III		4.47	4.93	10.29	22.93	21.92	4.40	
I	280-3#	1.95	2.13	9.23	22.1	19.63	11.18	280米
II+III		3.69	5.23	41.73	23.73	21.26	10.41	
I	380-2#	1.47	2.26	53.74	24.28	21.18	12.77	380米
II+III		2.9	4.85	67.24	22.14	22.31	0.77	
I	380-1#	1.64	2.16	31.71	21.5	20.82	3.16	380米
II+III		3.86	5.38	39.38	22.78	22.17	2.68	
I	340-13#	1.48	2.15	45.27	20.24	18.19	10.13	340米
II+III		5.79	4.92	15.03	20.38	20.02	1.77	
平均					22.26	20.92	6.10	

SRK檢驗 — 樣本檢測

SRK團隊在於本公司專業地質學家討論後設計檢驗計劃。

該檢驗包括於原樣本所在地附近使用刻槽法選擇43個礦漿樣本及36個現場重新取樣樣本。所有的樣本被送至位於中國廣州的ASL Chemex 進行處理及分析，亦選擇部分樣本送至位於中國廣州的通標標準技術服務有限公司(「SGS」)進行額外化驗分析。

SRK要求所有標本均重新研磨至 — 200網孔。標準及空白樣本由ASL Chemex 提供。SRK亦參觀了兩間實驗室以確保已執行質量保證及質量控制程序。樣本使用過氧化鈉溶液(「FUS-PER05」)分解，並使用電感耦合等離子發射光譜(「ICP-AES」)法進行化驗。兩間實驗室均為ASL及SGS的國際知名化驗分支。

礦石及溝渠樣本的原抽樣檢查結果及SRK檢驗樣本之間的對比已載列於附錄六。總體上而言，原抽樣檢查結果及SRK檢驗樣品對錳和鐵的分析相對偏差均小於10%（見圖4-9）。該等數據核查結果表明原有數據庫就估計資源而言屬合理及可靠。

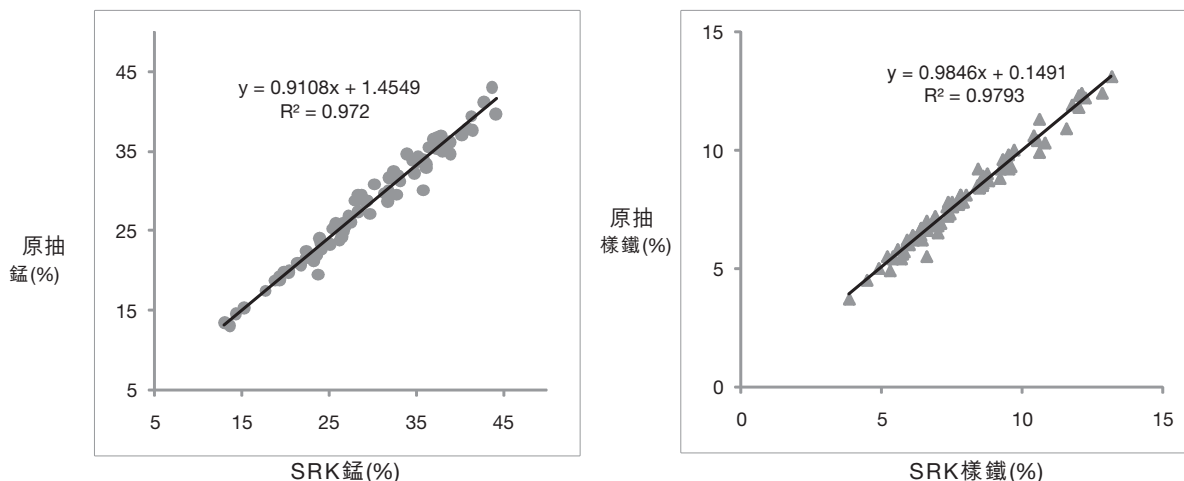


圖4-9：大新錳礦原抽樣結果與SRK檢驗結果之間的關係

礦石資源估計

於二零一零年六月三十日根據 JORC 準則就大新錳礦區之礦物資源估計概述於表4-7。探明、控制及推斷礦物資源分別為7.59百萬噸（平均錳品位24.24%）、69.83百萬噸（平均錳品位21.11%）及434,200噸（平均錳品位21.23%）。探明及控制礦產資源可用於礦石儲量估算及礦場規劃。

表4-7：於二零一零年六月三十日，大新錳礦礦資源摘要 — JORC 準則

礦石種類	開採區	種類	礦石品位種類	資源／儲量 (噸)	平均品位(%)	
					錳	鐵
氧化錳	南區	探明	N1+N2+N3+N4	1,705,309	29.26	9.33
		控制	N1+N2+N3+N4	1,273,808	33.21	9.45
	中北區	推斷	N1+N2+N4	434,200	21.23	8.85
碳酸錳	南區	探明	M1+M2+M3	5,886,604	22.78	6.35
		控制	M1+M2+M3+M4	40,674,017	21.18	6.23
	中北區	控制	M1+M2+M3	27,886,306	20.45	6.37
總數		探明		7,591,913	24.24	7.02
		控制		69,834,131	21.11	6.35
		推斷		434,200	21.23	8.85

礦石儲量估計

礦石處理乃基於露天礦93%的採礦回收率及7%的貧化率以及地下礦86%的採礦回收率及12%的貧化率估計。截至二零一零年六月三十日，大新錳礦的證實及概略礦石儲量分別為7.40百萬噸(平均錳礦品位為21.95%)及67.31百萬噸(平均錳礦品位為18.88%)。(表4-8)

表4-8：截至二零一零年六月三十日，大新錳礦礦石儲量概要—JORC準則

礦石類型	礦區	種類	礦品品位類型	儲量(噸)	平均品位(%)	
					Mn	Fe
二氯化錳	南礦區	證實	N1+N2+N3+N4	1,696,953	27.35	8.72
		概略	N1+N2+N3+N4	1,267,566	31.04	8.83
硫酸錳	南礦區	證實	M1+M2+M3	5,669,977	20.34	5.67
		概略	M1+M2+M3+M4	39,177,213	18.91	5.57
	北礦區至 中礦區	概略	M1+M2+M3	26,860,090	18.26	5.69
總計		證實		7,366,930	21.95	6.37
		概略		67,304,869	18.88	5.68
		證實+概略		74,671,799	19.18	5.75

4.1.7 前期勘探歷史

一九五八年當地人發現了大新錳礦礦床，南寧地質局地質903隊在該地區進行了一般性調查，完成了一份勘查報告，資源估算情況為：C+D類資源中氧化錳礦石9.0405百萬噸、碳酸錳礦石52.8327百萬噸。

一九六二年三月至一九六七年二月，廣西地質局地質214隊在大新錳礦區完成了一項綜合性勘探計劃。這一期間全面調查和研究了氧化錳礦體和碳酸錳礦體的岩層和構造。地質214隊編寫了詳細的勘探報告，資源估算情況為：氧化錳礦石在B+C類資源以及D類資源中分別為8.2161百萬噸和1.2402百萬噸、碳酸錳礦石在B+C類資源以及D類資源中分別為41.4636百萬噸和27.6076百萬噸。

從一九七二年九月至一九七八年三月，地質2隊對上段一下雷褶層南翼又進行了一次勘探。一九七六年十二月完成了地質勘探報告，資源估算情況為：B+C+D類資源中的氧化錳礦石為5.3144百萬噸，B+C類資源中的碳酸錳礦石為70.667百萬噸。

一九八一年底至一九八五年七月，廣西地質局地質2隊和4隊對整個大新錳礦區進行了一次詳細勘探，完成了一份地質報告與資源估算並通過審批。

截止到一九八五年底，地質2隊和4隊分別按1：5,000和1：2,000的比例完成了27.35平方公里和4.31平方公里的地質測繪工作；在礦區完成了68,493米鑽探、7,622米橫坑、68,054立方米

溝渠挖掘以及7,253米的淺井的工作。在大新錳礦採礦許可區中確定和估算了83.96百萬噸錳礦石。

4.1.8 勘探潛力

SRK認為，大新錳礦的岩層、構造和礦體已經獲得充分調查和研究。將來憑大新採礦許可權進一步勘探的可能性不大。SRK建議公司對周邊地區進行勘探，如果可能的話，可以收購附近屬於其他公司的錳礦資產。

公司目前已經以非數碼形式記錄了地質資訊。SRK建議所有地質資訊(包括報告、地圖和樣本化驗結果)應當實現數碼化，因為這樣既可以為指導勘探也可以為採礦開發提供重要資訊。本公司現已採納此等建議且據此著手展開工作。

4.2 天等錳礦

4.2.1 區域地質條件

天等錳礦位於西東走向的右江沖斷層帶南側，屬於華南准板塊(見圖4-1)。主結構為褶層，均勻地分佈在礦區中。榮華複合式向斜層是含礦岩層的主要結構。區域的主要岩層包括角礫石灰岩、矽質灰岩、砂岩、泥岩和凝灰岩；二疊紀石灰岩和泥岩；及第四紀沖積層、洪積層和風成沈積物(圖4-1)。

與大新錳礦一樣，天等錳礦產是典型的沈積式礦床。理論上受早矽質泥岩的三疊紀Beisi組控制。

4.2.2 天等錳礦地質條件

採礦許可區的主要岩層是下三疊紀 Baisi 組和中三疊世 Baipeng 組。前者的成分是：上部深灰色矽質凝灰岩和泥岩，中部深色層狀矽質泥岩(含10種錳礦石的泥岩層)，下部夾層間含粉砂岩和泥岩的深灰色層狀矽質凝灰岩。後者成分是：上部灰色層狀砂岩、粉砂岩和葉岩，中部深灰色層狀石灰質泥岩、粉砂岩和葉岩所組成。下二疊紀 Maokou 組和上二疊紀 Heshan 組分別由灰色石灰岩和微晶狀石灰岩(含有礫石和石英夾層，以及灰色層狀石灰岩)、泥岩和葉岩所組成(圖4-10)。

礦區中分佈著東西走向的褶層；它們是東錳向斜層、Diruo 背斜層、Wushushan 向斜層和 Jiangcheng 背斜層。前三個是在天等錳礦礦體的主要構造。南北走向和西北走向的裂層重新構造了礦區的錳礦礦體。礦區裏很少能見到火山岩(圖4-10)。

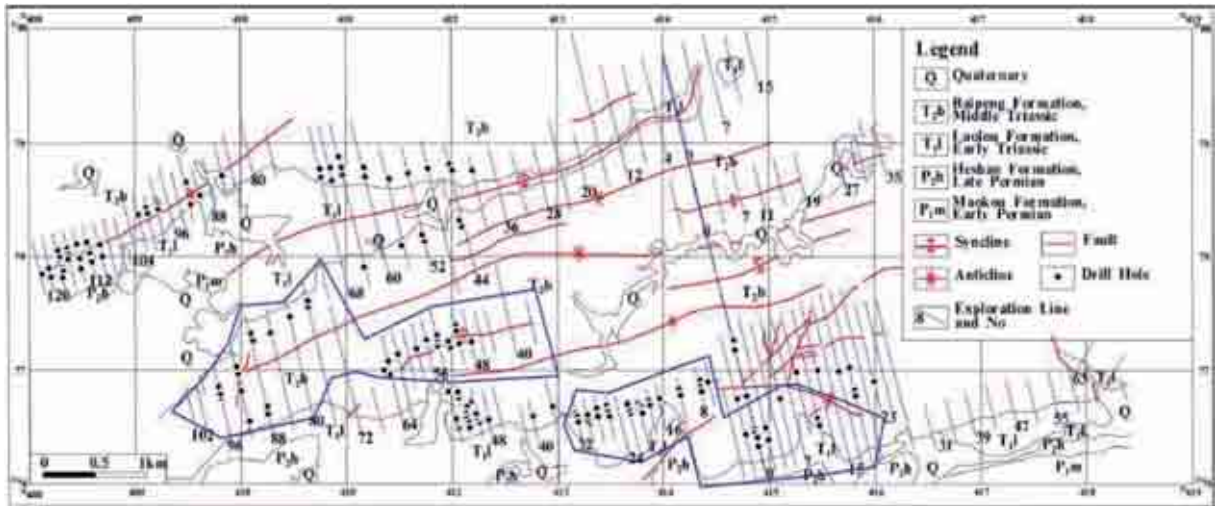


圖4-10：天等錳礦詳細地質條件

4.2.3 礦體地質條件

礦化控制

地質273隊在天等採礦許可區確定了十類(I至X類)錳礦礦化體(層)。I至IV類為主要的礦化體，工程控制長度和平均厚度分別為44.4公里和2.04米，45.4公里和3.48米，21.9公里和2.18米，47.2公里和3.87米。這些礦化體呈褶皺狀，局部分佈著南北和西北走向的裂層。

天等錳礦有四個礦區，包括Tuoren 東礦區、Tuoren 西礦區、Luli 和東錳。這四個礦區的礦化體特徵如下所示。

Tuoren 東礦區：

在這個地區確定了I、II、III、IV、V和X六種層狀或褶皺狀的錳礦礦化體（圖4-11和圖4-12）。這些礦化體朝西北或東北下傾，傾角為27度至72度。各礦化體的長度、寬度和厚度如表4-9所示。Tuoren 東礦區礦體的錳礦平均品位為17.94%。

表格4-9：Tuoren 東礦區的礦化體特徵

礦化體	長度(米)	寬度(米)			平均厚度 (米)
		最小值	最大值	平均值	
I	2677	15	305	167	3.84
II	2465	14	265	159	4.71
III	2195	17	230	147	3.37
IV	2144	15	165	108	4.25
V	1192	6	91	43	0.74
X	556~2470	15	205	155	1.47

Tuoren 西礦區

在這個地區確定了I、II、III、IV、V、IX和X七種層狀錳礦礦化體（圖4-11和圖4-12）。這些礦化體朝西北或東北下傾，傾角為10度至75度。Tuoren 西礦區礦體的錳礦平均品位為18.24%。各礦化體的長度、寬度和厚度如表4-10所示。

表4-10：Tuoren 西礦區的礦化體特徵

礦化體	長度(米)	寬度(米)			平均厚度 (米)
		最小值	最大值	平均值	
I	1920	25	240	120	2.70
II	1920	28	180	100	5.31
III	1920	30	160	100	2.47
IV	1920	30	160	97	4.46
V	430	87	160	116	1.11
IX	256			55	1.21
X	1480	50	270	156	1.66

Luli

在這個地區確定了I、II、III、IV和V五種錳礦礦化體。它們受一個基本上西東走向的背斜層控制。這些礦化體朝西北或東北下傾，傾角為11度至63度(圖4-11和圖4-12)。Luli 礦區礦體的錳礦平均品位為17.36%。各礦化體的長度、寬度和厚度如表4-11所示。

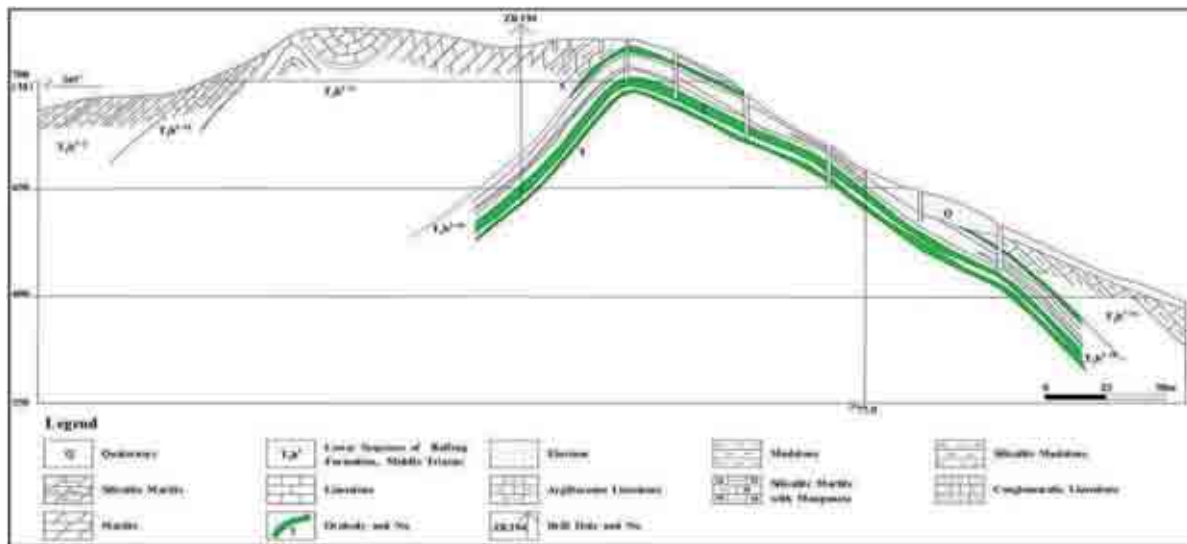


圖4-11：62號勘探線的斷面圖

表4-11：Luli 的礦化體特徵

礦化體	長度(米)	寬度(米)			平均厚度(米)
		最小值	最大值	平均值	
I	1220	22	160	82	2.08
II	1300	20	172	91	4.14
III	2720	15	236	87	1.85
IV	2880	20	238	90	4.03
V	1460	22	183	53	1.28

東錳

在這個地區確定了I、II、IV和V四種錳礦礦化體。它們位於基本東西走向的東錳複合式向斜層西部(圖4-11和圖4-12)。這些礦化體朝西北或東北下傾，傾角為14度至71度。東錳礦區礦體的錳礦平均品位為15.91%。各礦化體的長度、寬度和厚度如表4-12所示。

表格4-12：東錳的礦化體特徵

礦化體	長度(米)	寬度(米)			平均厚度(米)
		最小值	最大值	平均值	
I	1580	23	142	74	1.32
II	2840	20	150	74	2.49
IV	2840	10	140	74	4.73
V	2170	20	135	54	1.33

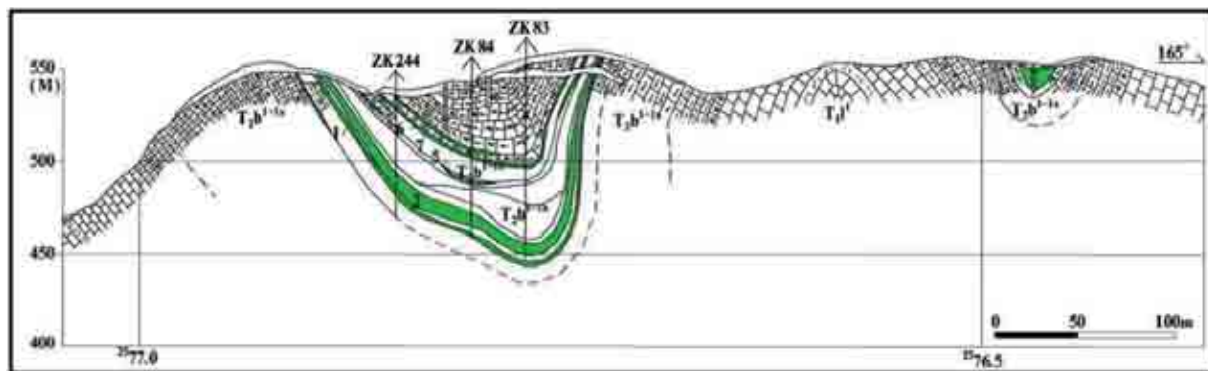


圖4-12：96號勘探線的斷面圖

礦物學

氧化錳礦石中的金屬礦物主要包括氧化碳酸錳、鋰硬錳礦和軟錳礦。脈石礦產由石英、高嶺石以及少量褐鐵礦、白雲母和綠泥石組成。

天等錳礦的氧化錳礦石特徵為：無定形形態、微隱晶質紋理、大塊薄板狀結構。

有用的元素包括錳礦以及金屬礦物中的相關鐵成分（鐵；4.45%至8.59%），有害的元素是指品位較低的磷（磷；0.057%至0.204%；對應的磷／錳比為 ≤ 0.004 ）。

4.2.4 取樣、分析方法與質量控制

廣西地質礦產資源局地質273隊從一九七九年一月至一九八一年九月為天等錳礦資源／儲量的估算從溝渠（40,302米）、淺井（6,413.55米）、平礦（3,978.3米）以及鑽孔岩芯（16,533.53米連續227個洞）中總共採集了10,776個樣本。

使用刻槽法從溝渠底新鮮岩石中採集了溝渠樣本，渠道斷面的大小為長10厘米寬5厘米。取樣長度通常為0.20米至0.70米之間。圍岩以及礦石體分別取樣。沿著岩芯軸分割從鑽芯中取樣；樣本長度通常在0.20米至1.00米之間。就全岩芯，平均岩芯回採率為76.2%，礦化岩芯間距平均岩芯回採率為81.7%。

廣西冶金地質勘查公司地質273隊完成了樣本製備以及分析工作。每個樣本均被顎式破碎機破碎到3至5毫米，並且由滾筒式碎石機研磨成—200網孔。這些實驗室分別使用硫酸亞鐵體積分分析法、鉻酸鉀體積分分析法、鉬—磷釩酸鹽比色法以及氟—矽酸鉀體積分法對包括錳、鐵、磷以及二氧化矽在內的四種元素進行了化驗。

為了控制質量，總共選取1,089個樣本用於內部檢驗，然後選擇其中的614個樣本發送給廣西冶金地質研究所分析實驗室進行外部審核。兩者結果都表明質量合格。分析質量符合中國國家分析標準。

4.2.5 中國準則下資源／儲量估計

資源／儲量種類

廣西冶金地質勘查公司273隊在一九八二年對天等錳礦進行了資源／儲量估算。用大小為100米×75米、200米×50至75米、400米×50米和200米×200米的勘採用鑽格對B類資源、C類資源以及D類資源進行了估算。二零零八年七月中國冶金勘查局南寧地質調查研究所對天等錳礦完成了資源／儲量評審；它的資源分類依據是固體礦產地質勘查固體礦產地質勘查規範總則 (GB/T13908-2002) 和錳鐵鉻礦地質勘查規範 (DZ/T0200-2002)。根據不同礦體各自的複雜性，分別用100至150米×50至100米勘採用鑽格(鑽探間隔)、200米至300米×100米至200米勘採用鑽格對111b類儲量和122b類資源進行估算。333類資源乃根據400米×200米至400米勘採用鑽格或200米×200米表面工程鑽格估計。

廣西冶金地質勘查公司273隊及中國冶金勘查局南寧地質調查研究所(均為合資格及獲批准的中國獨立地質顧問)已採用符合中國資源估計標準的方式及程序。

臨界值

根據中國冶金勘查局南寧地質調查研究所於二零零八年七月編寫已確認儲量／資源估算報告，建議使用以下技術參數來估算氧化錳礦石的儲量／資源(表4-13)：

表4-13：估計天等錳礦資源／儲量之技術參數

礦石類型	氧化錳礦石	氧化鐵錳礦石	低品位氧化礦石
符號	T1	T2	T3
臨界值：錳(%)	≥8	≥8	≥8
行業品位：錳(%)	≥12	≥10	氧化錳礦石：< 12 氧化鐵錳礦石：< 10
含鐵量(%)	<11		
單一工程之平均品位(%)	≥30	≥18	≥15
每1%錳允許P含量	≤0.009		
最小可採厚度(米)	0.5	1.0	
最大夾層厚度(米)	0.5	1.0	

資源／儲量估算

根據天等經營性錳礦(包括Tuoren東礦區與Tuoren西礦區、Luli和東錳礦區)三類礦體的特徵，南寧地質調查研究所於二零零八年七月(圖4-13和圖4-14)採用縱向投影多邊形法進行資源估算。截至二零零八年六月底，111b類資源中的錳礦為0.96萬噸，平均品位18.56%，122b類資源中的錳礦為3.34萬噸，錳平均品位16.96%及333類資源中的錳礦為3.65萬噸，錳平均品

位為14.27%。(表4-14)。此外，2S21及2S22類資源分別為182,074噸及253,079噸，錳平均品位分別為11.41%及10.77%(表4-14)。

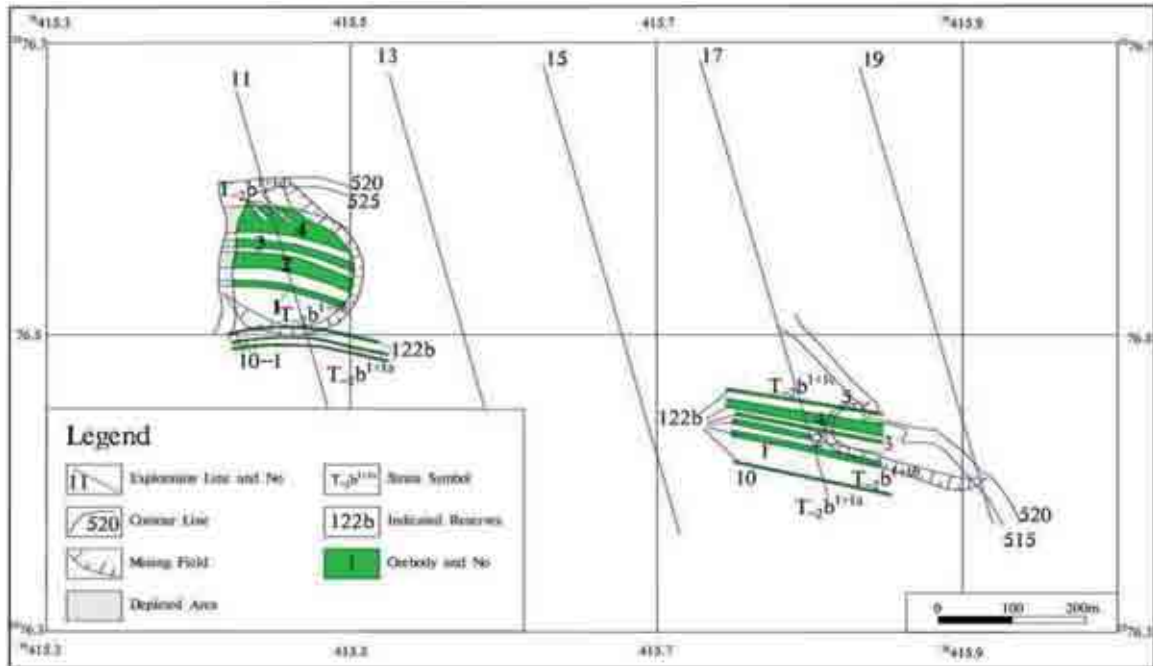


圖4-13：Tuoren 東1礦區縱向投影圖

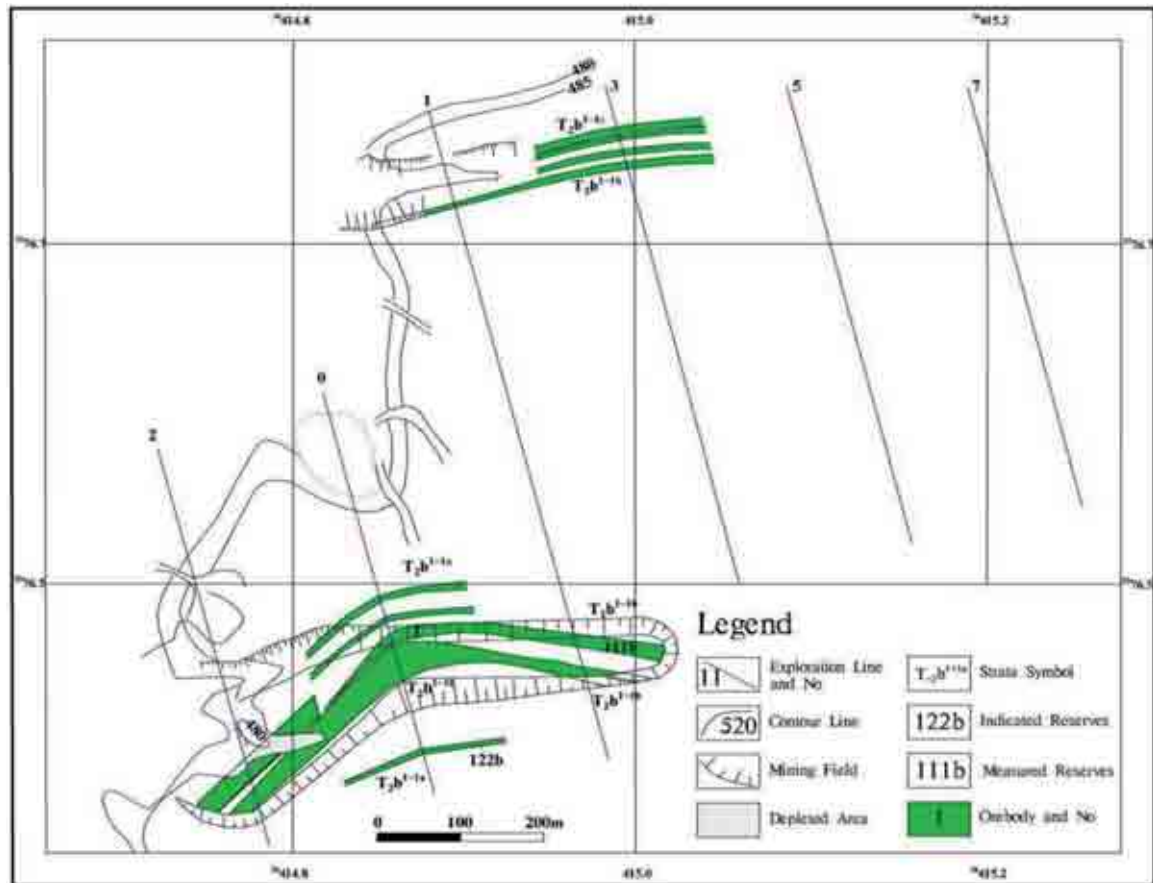


圖4-14：Tuoren 東2礦區縱向投影圖

表4-14：截至二零零八年七月的天等錳礦資源／儲量估算—中國準則

礦區	礦體	資源／ 儲量種類	礦石 品位類型	資源／ 儲量(噸)	平均品位(%)	
					錳	鐵
Tuoren 東礦區	I+II+III+IV	111b	T1	491,443	19.03	7.02
	I+II+III+IV	122b	T1	529,326	19.69	4.94
	I+II+III+IV+V+X1+X2+X3	333	T3	178,430	11.42	15.94
Tuoren 西礦區	I+II+III+IV+V+X1+X3	111b	T3	110,608	10.18	10.42
	I+II+III+IV+V+IX1+IX2	122b	T1+T2+T3	1,007,011	16.26	7.74
	V+IX2+X1+X2	2S21	T1	187,078	18.83	4.59
	V+IX2+X1+X2+X3	2S22	T1	188,768	17.98	4.60
	I+II+III+IV+V+V1+IX1+IX2+X1+X2+X3	333	T1+T2+T3	1,084,288	12.84	7.80
Luli	I+II+III+IV	111b	T1	183,758	18.28	6.62
	I+II+III+IV	122b	T1	404,982	17.47	6.12
	I+V	2S21	T3	18,852	10.00	12.74
	I+V	2S22	T3	15,208	9.78	14.13
東錳	I+II+IV+V+IX1	111b	T1+T2	95,698	16.16	6.82
	I+II+IV+V+VI	122b	T1+T2	2,216,421	16.12	9.83
	I+IV+VI	2S22	T3	127,263	11.41	8.74
	I+II+IV+V+VI+VII+IX1+IX2+X1	3333	T1+T2+T3	1,558,520	13.98	10.29
合計		111b		957,977	18.56	6.45
		122b		3,339,497	16.96	8.31
		2S21		182,074	11.41	15.76
		2S22		253,079	10.77	9.80
		333		3,649,819	14.27	8.84

根據每月採礦記錄，於二零零八年七月及二零一零年六月三十日之間於111b及112b類資源中天等錳礦區合共有575,593噸氧化錳礦石被開採及丟失。詳情列於表4-15。

表4-15：大新錳礦資源／儲量—中國標準

礦區	礦體	資源／ 儲量種類	礦石 品位類型	資源／ 儲量 (1,000噸)	平均品位(%)	
					錳	鐵
Tuoren 東礦區	I+II+III+IV	111b	T1	74,794	18.83	4.59
	I+II+III+IV	122b	T1	76,866	17.98	4.60
Tuoren 西礦區	I+II+III+IV+V+X1+X3	111b	T1	200,089	18.52	7.02
	I+II+III+IV+V+IX1+IX2	122b	T1+T2	223,843	18.93	4.94
合計		111b		274.883	18.98	6.36
		122b		300.710	19.26	4.85

於二零一零年六月三十日,111b、122b及333類剩餘資源分別為683,094噸(錳平均品位18.39%)、3.04萬噸(錳平均品位16.73%)及3.65萬噸(錳平均品位14.27%)(表4-16)。此外,此外2S21及2S22類資源分別為197,282噸(錳平均品位11.28%)及253,079噸(錳平均品位為10.77%)(表4-16)。

表4-16：截至二零零八年六月，天等錳礦剩餘資源／儲量 — 中國標準

礦區	礦體	資源／ 儲量種類	礦石 品位類型	資源／ 儲量(噸)	平均品位(%)	
					錳	鐵
Tuoren 東礦區	I+II+III+IV	111b	T1	112,284	18.83	4.59
	I+II+III+IV	122b	T1	111,902	17.98	4.60
	I+II+III+IV+V+X1+X2+X3	333	T1+T2+T3	1,084,288	12.84	7.80
Tuoren 西礦區	I+II+III+IV+V+X1+X3	111b	T1	291,354	19.03	7.02
	I+II+III+IV+V+IX1+IX2	122b	T1+T2	305,483	19.69	4.94
	V+IX2+X1+X2	2S21	T3	178,430	11.42	15.94
	V+IX2+X1+X2+X3	2S22	T3	110,608	10.18	10.42
	I+II+III+IV+V+V1+IX1+IX2+X1+X2+X3	333	T1+T2+T3	1,007,011	16.26	7.74
Luli	I+II+III+IV	111b	T1	183,758	18.28	6.62
	I+II+III+IV	122b	T1	404,982	17.47	6.12
	I+V	2S21	T3	18,852	10.00	12.74
	I+V	2S22	T2	15,208	9.78	14.13
東錳	I+II+IV+V+IX1	111b	T1+T2	95,698	16.16	6.82
	I+II+IV+V+VI	122b	T1+T2	2,216,421	16.12	9.83
	I+IV+VI	2S22	T3	127,263	11.41	8.74
	I+II+IV+V+VI+VII+IX1+IX2+X1	333	T1+T2+T3	1,558,520	13.98	10.29
合計		111b		683,094	18.39	6.48
		122b		3,038,787	16.73	8.65
		2S21		197,282	11.28	15.63
		2S22		253,079	10.77	9.80
		333		3,649,819	14.27	8.84

4.2.6 根據 JORC 準則之資源及儲量估計

審閱原始地質數據

SRK已審閱全部地質數據,包括按1:10,000比例、1:5,000比例及1:2,000比例進行之地質測繪、鑽探(16,533.53米連續227個孔)、淺井(6,413.55米連續558口井)、橫坑(3,978.3米)及溝渠(40,302米)記錄;抽樣方法及樣品製備及試驗;鑒定質量控制及質量保證;南寧地質273及南寧地質調查研究所應用的地質學解釋、礦產資源估計程式及參數。天等錳礦亦為沈積礦場且一般於整個礦化體錳品位穩定,SRK認為該等勘察項目為估計天等礦區的礦化體提供了合理基礎,且用於分析礦場的方式產生無重大偏離的可接受結果。

根據對礦場地質情況、鑽探及樣品數據、及估計礦產資源所用的程式及參數的審閱，SRK認為由中國地質隊根據一九九九年中國分類體系就天等錳礦礦場作出之資源估計乃遵守相當的 JORC 礦物資源分類。探明及控制的礦物資源的經濟部分可相應用於估計證實及概略礦石儲量。

核實礦區

本公司已於二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至三月對天等錳礦的 Tuoren 東礦區及 Tuoren 西礦區地質及實際開採礦化區進行品位比較(表4-17)。該等比較表明礦化區實際開採錳品位接近勘察報表所提供者。平均相對誤差分別為3.36%、5.70%及6.44%。彼等之評估乃處於合理及可接受限度內。SRK認為該數據表明中國地質隊作出可靠的資源估計。

表4-17：天等錳礦地質及實際開採礦區之錳品位比較

礦區	地質品位 (%)	開採品位 (%)	相對誤差 (%)	採礦丟失 (%)	貧化率(%)
二零零八年					
一號	16.61	16.29	1.93	7.81	1.90
二號	17.30	16.90	2.31	9.96	2.30
三號	18.99	18.05	4.95	9.50	4.90
四號	18.50	17.71	4.27	9.27	4.27
平均	17.85	17.24	3.36	9.14	3.34
二零零九年					
一號	16.78	15.91	5.18	9.50	5.18
二號	17.56	16.51	5.98	9.58	5.98
三號	18.38	17.39	5.39	9.44	5.39
四號	19.15	17.95	6.27	9.82	6.27
平均	17.97	16.94	5.70	9.59	5.71
二零一零年一月至三月					
一號	18.80	17.59	6.44	9.86	6.44

SRK之檢驗 — 檢查樣品

SKR於原取樣位置附近採用開渠法取得三份複合樣品。樣品製備及分析亦由ASL進行。原抽樣檢查結果及SRK核實樣品列於表4-18。原抽樣檢查結果及SRK核實樣品對錳和樣鐵的分析相對偏差均小於6%，分別為2.76%及4.90%。該等數據核查結果表明原有數據庫就估計資源而言屬合理及可靠。

表4-18：SRK於天等錳礦核實樣品(現場開渠樣品)之化驗結果

礦體號	樣品號	SRK結果(ALS)		SRK結果(SGS)		ALS-SGA		相對誤差(%)	
		錳(%)	樣鐵(%)	錳(%)	樣鐵(%)	錳(%)	樣鐵(%)	錳	樣鐵
二號	H洞84#-II-1	18.90	6.60	18.75	6.84	0.15	-0.24	0.79	3.64
四號	H洞84#-IV-1	5.81	24.30	5.47	22.90	0.34	1.40	5.85	5.76
四號	H洞92#-V-1	16.65	3.40	16.38	3.58	0.27	-0.18	1.63	5.29
		平均						2.76	4.90

礦石資源估計

於二零一零年六月三十日根據JORC準則就天等錳礦區之礦物資源估計概述於表4-19。探明、控制及推斷礦物資源分別為683,094噸(平均錳品位18.39%)、3.04百萬噸(平均錳品位16.73%)及3.65百萬噸(平均錳品位14.27%)。低品位探明及控制礦物資源197,282噸(平均錳品位11.28%)及253,079噸(平均錳品位10.77%)。探明及控制礦物資源可用於礦石儲量估計及制定開採計劃。

表4-19：天等錳礦礦石資源概要—JORC準則，於二零一零年六月三十日

礦石類型	礦區	種類	礦石品位類型	資源(噸)	平均品位(%)	
					錳	鐵
氧化錳礦石	Tuoren 東礦區	探明	T1	112,284	18.83	4.59
		控制	T1	111,902	17.98	4.60
		推斷	T1+T2+T3	1,084,288	12.84	7.80
	Tuoren 西礦區	探明	T1	291,354	19.03	7.02
		控制	T1+T2	305,483	19.69	4.94
		探明*	T3	178,430	11.42	15.94
		控制*	T3	110,608	10.18	10.42
	Luli	推斷	T1+T2+T3	1,007,011	16.26	7.74
		探明	T1	183,758	18.28	6.62
		控制	T1	404,982	17.47	6.12
		探明*	T3	18,852	10.00	12.74
	東錳	控制*	T3	15,208	9.78	14.13
		探明	T1+T2	95,698	16.16	6.82
		控制	T1+T2	2,216,421	16.12	9.83
		控制*	T3	127,263	11.41	8.74
	總計	推斷	T1+T2+T3	1,558,520	13.98	10.29
探明			683,094	18.39	6.48	
控制			3,038,787	16.73	8.65	
推斷			3,649,819	14.27	8.84	
探明*			197,282	11.28	15.63	
	控制*		253,079	10.77	9.80	

* 表明低品位礦物資源。

礦物儲量估計

天等錳礦之礦石儲量乃根據90.5%的開採回收率及6.5%的貧化率估計。於二零一零年六月三十日，證實及概略礦石儲量分別為658,383噸(平均錳品位17.27%)及2.93百萬噸(平均錳品位15.71%)(表4-20)。此外，證實及概略低品位礦石儲量分別為190,145噸(平均錳品位10.60%)及243,924噸(平均錳品位10.12%)。

表4-20：於二零一零年六月三十日天等錳礦資源摘要—JORC準則

礦石種類	開採區	種類	礦石品位種類	資源(噸)	平均品位(%)	
					錳	鐵
氧化錳	Tuoren 東礦區	證實	T1	108,222	17.68	4.31
		概略	T1	107,854	16.89	4.32
	Tuoren 西礦區	證實	T1	280,814	17.87	6.59
		概略	T1+T2	294,432	18.49	4.64
		證實*	T3	171,975	10.72	14.97
		概略*	T3	106,607	9.56	9.78
碳酸錳	Luli	證實	T1	177,111	17.16	6.22
		概略	T1	390,332	16.40	5.75
		證實*	T3	18,170	9.39	11.96
		概略*	T3	14,658	9.18	13.27
	東錳	證實	T1+T2	92,236	15.17	6.41
		概略	T1+T2	2,136,242	15.14	9.23
		概略*	T3	122,659	10.71	8.21
總數	證實			658,383	17.27	6.09
	概略			2,928,859	15.71	8.12
	證實*			190,145	10.60	14.68
	概略*			243,924	10.12	9.20

* 表明低品位礦物資源

4.2.7 前期勘探成果

一九五六年當地農民發現了天等錳礦礦床，隨後廣西地質局東平錳礦地質隊一九五六年至一九五九年對其進行勘探。於勘探期間，地質隊在天等錳礦和周圍地區共完成了39個孔4869米的鑽探、1,250米衰退層、2,570米橫坑、14,805立方米溝渠、1:50,000比例的142平方公里地質測繪、1:2,000比例的58.1平方公里的地形測量、1:2,000比例的1.35平方公里地質測繪等工作，還採集和化驗了5,434個樣本。編寫了勘探報告，資源估算情況為C1+C2類資源中氧化錳礦石為5.142百萬噸。

一九七九年一月至一九八一年九月期間，廣西冶金地質勘查公司273隊在天等錳礦又進行了一次勘探。勘探期間，地質隊在天等錳礦及其周邊地區總共完成了213個孔16,533.53米鑽探、1,389.3米衰退層、25,880.25米的橫坑、14,805立方米溝渠、6,413.55米礦井、1:2000比例的58.1平方公里的地形測量、1:10,000比例的57平方公里地質測繪等工作，還採集和化驗了10,606個樣本。另外還為了其他特殊目的採集了一些樣本，例如密度、岩性、加工試驗。一九八二年十二月編寫並提交了勘探報告，其中資源估算情況：B+C+D類資源中氧化錳礦石預算量為16.2234百萬噸。

從一九九八年一月至三月，南方地質勘查局南寧地質調研究所對 Tuoren 東礦區和 Tuoren 西礦區也進行了一次詳細勘探。編寫了一份勘探報告，報告中說B+C+D類資源中預算量為4.165百萬噸。此份報告於一九九八年十二月通過了廣西壯族自治區礦產資源委員的審批。

4.2.8 勘探潛力

SRK認為，大新錳礦的岩層、構造和礦體已經獲得充分調查和研究。將來憑採礦許可權進一步勘探的可能性不大。SRK建議公司申請 Tuoren 東礦區及 Tuoren 西礦區地下勘查許可證。

公司目前已經以非數碼形式記錄可地質資訊。SRK建議所有地質資訊(包括報告、地圖和樣本化驗結果)都應當實現數碼化，因為這樣既可以為指導勘探也可以為採礦開發提供重要資訊。現在公司已接收建議並開始著手此事。

4.3 Bembélé 錳礦

4.3.1 區域地質條件

這個礦區在當地由兩個地質平原組成：恩喬萊山丘和奧果韋山丘。前者位於奧果韋複向斜西翼。它們屬於兩個不同第三系古沈積盆地，由同時期的原生代變質岩組成。原生代恩喬萊群包括五個組，自下而上分別是：Pna組，成分是雲母片岩、變質石英岩和礫岩；Pnb組，成分是下部綠泥片岩和帶黑色葉岩夾層的石英岩；Pnc組，成分是糖粒狀石英岩和火成碎屑岩；Pnd組，成分是帶綠泥片岩夾層的長石砂岩；及Pne組，成分是沙泥岩和黑色葉岩夾層(圖4-15)。

4.3.2 Bembélé 錳礦地質條件

該礦區的岩層是原生代奧果韋群Pox組(見圖4-16)。理論上這個組自下而上的成分是：礫岩、細粒變質石英砂岩、含錳和石墨石英片岩、亞錳和含鐵砂岩，以及多塊狀及／或帶狀錳礦體。在該礦業區域內，褶皺構造簡單，表現為一個東南向下傾的輕微波浪形單斜層。有兩組斷裂構造；一組成東北走向(20°E至30°E)，朝西南下傾，傾角為60°至80°，而另一組呈西北走向(20°W)，朝東北或西南下傾，傾角大約為80°。這一帶不發生岩漿活動。

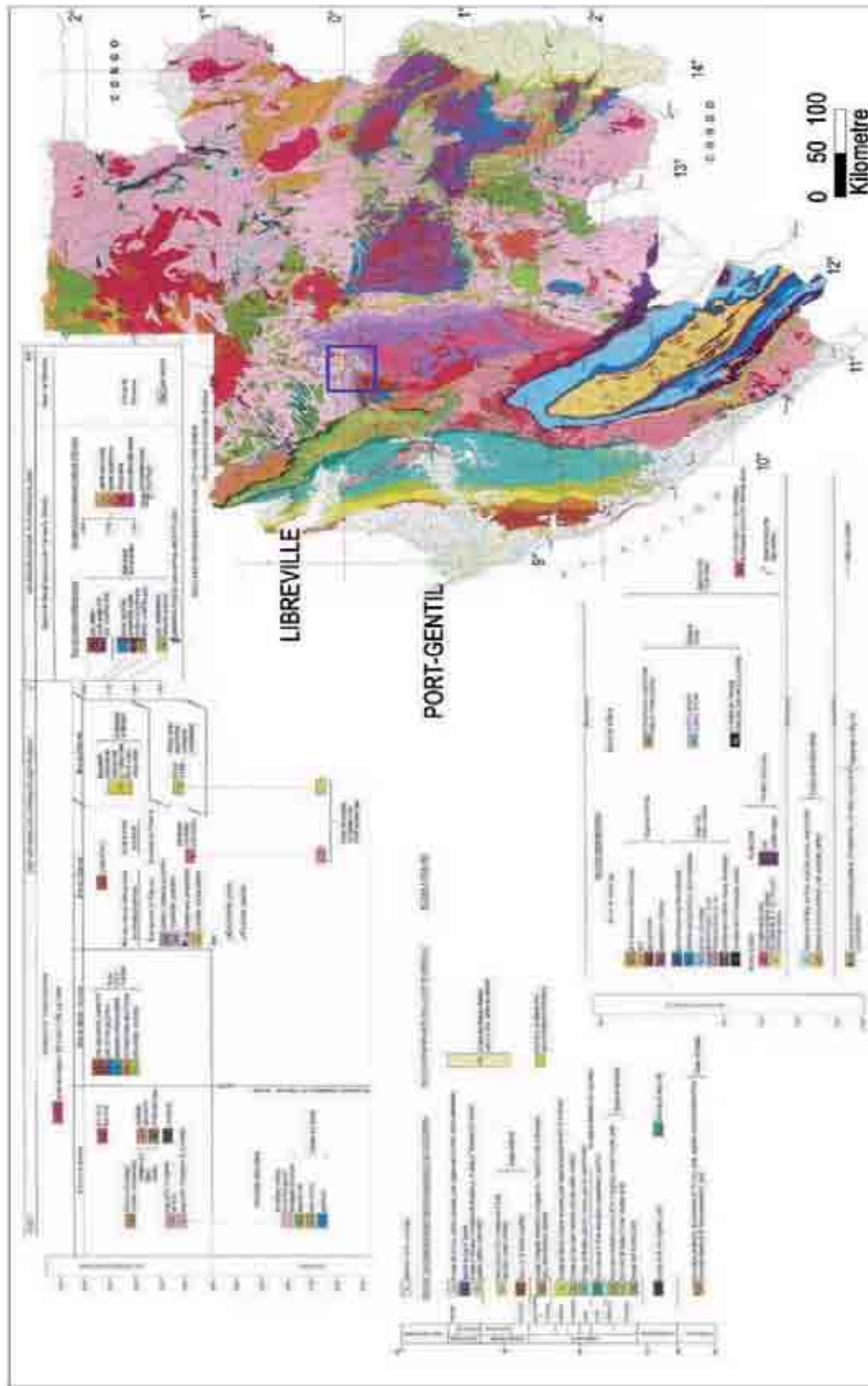


圖4-15：中奧果韋地質圖

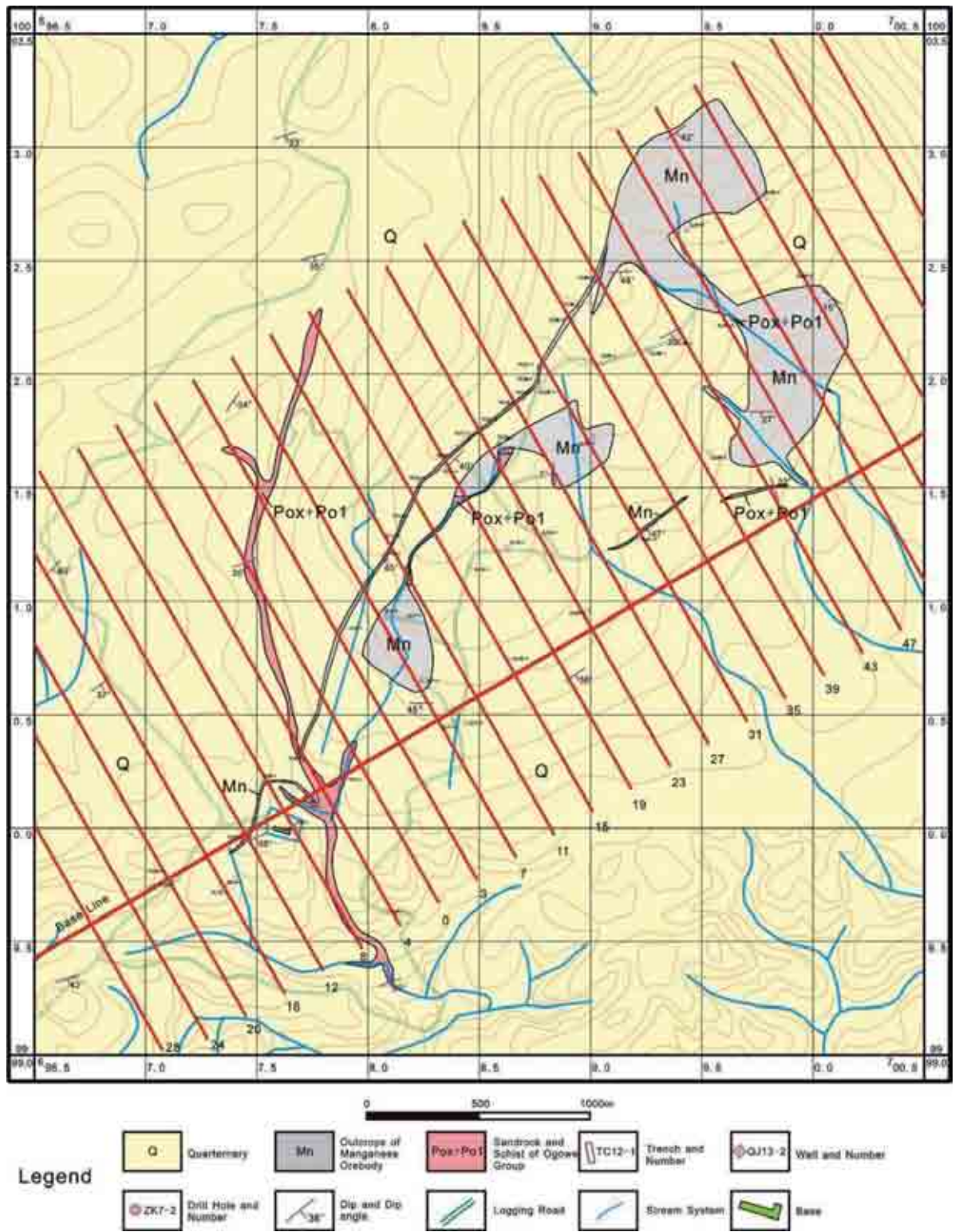


圖4-16：Bembélé錳礦地質圖

4.3.3 礦體地質條件

礦化控制

大部分錳礦體被第四紀鬆散沈積物和腐植土層所覆蓋。中國冶金地質勘查局第一地質勘查研究所在Bembélé錳礦確定了三種礦體。經過氧化和濾取的沈積性錳礦體被規定為礦體I，第四紀體系中的次生富集堆積錳礦體被規定為礦體II(圖4-17)。Menduman 斷面經氧化和濾取的沈積性錳礦體被規定為礦體III。該等礦體的特徵如下所示。

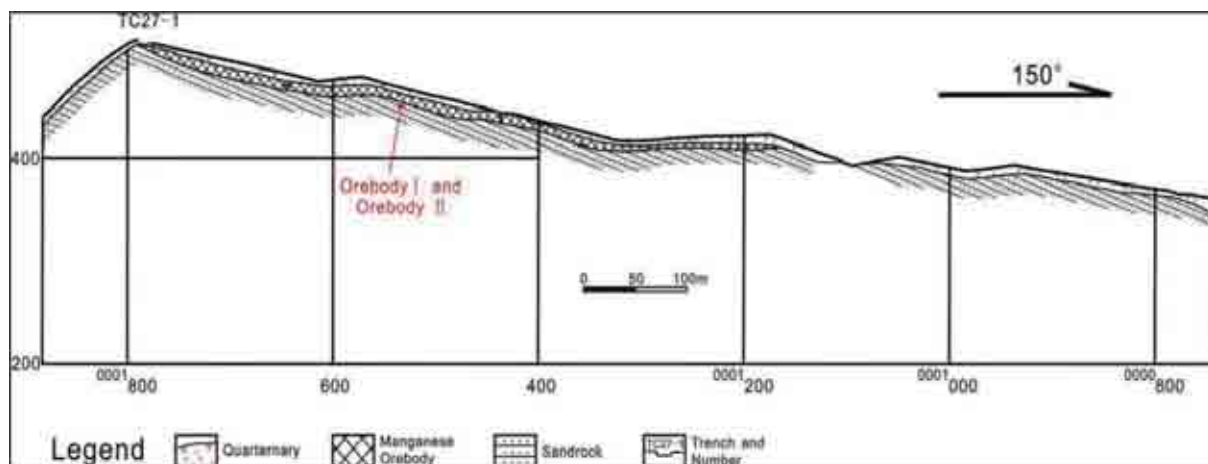


圖4-17：27號勘探線的斷面圖

礦體I

礦體I是一個厚的板狀礦體，它位於蒙特貝利山東南坡上。它的下盤岩成分是錳鐵粉砂岩，頂壁岩的成分是石英片岩。該礦體的特徵是3,000多米長和150米至1,350米寬(平均厚度2.92米)。它呈東北走向(20°E至60°E)，向東南下傾，傾角為15°至42°。錳礦平均品位為36.75%。

礦體II

礦體II分佈在蒙特貝利山脈東南坡上。大約3,000米長，最大寬度為925米，平均厚度1.33米。錳礦平均品位為15.55%。

礦體III

礦體III也是一個板狀礦體，它位於 Menduman 斷面。大約600米長,100米寬，平均厚度為3.54米。礦體呈東南走向(110°E)，向西南下傾，傾角為34°至44°。錳礦平均品位為26.28%。

礦物學

礦體I和礦體II中的金屬礦物主要為軟錳礦、硬錳礦、矽酸錳，其次是赤鐵礦和褐鐵礦等鐵礦。脈石礦產主要為石英，其次是粘土。礦體III中的金屬礦物主要是軟錳礦、硬錳礦、矽酸錳，其次是褐鐵礦。脈石礦產主要是石英，其次是粘土。

Bembélé氧化錳礦石的特徵是：礦體I和礦體III含土、膠粒狀紋理，礦體II角礫狀紋理、塊狀結構。

有用的元素是鐵（鐵：11.63至30.34%）和鈷（鈷：0.050至0.058%），這些元素的品位都很高，足以被認定為達到「行業品位」，可回採。有害的元素是硫（硫：0.053%）、砷（砷：0.000015%）、磷（磷：0.25%至0.53%；對應的磷／錳比率 ≤ 0.004 ）、以及矽（二氧化矽）。它們的含量都不高。

4.3.4 取樣、分析方法與質量控制

從溝渠（915.4米）、淺井（65.35米）以及岩芯（4個鑽洞：502.74米）中共採集了386個樣本用於資源估算。岩芯回採率通常高於98%，礦化帶距離的回採率高於91%。使用刻槽法從溝渠、淺井中採集樣本；渠道斷面為10厘米長3至10厘米寬。渠道從溝渠壁／淺井壁被水平切碎。樣本長度通常在0.50至2米之間。用樣本切割整個岩芯，從鑽芯中採集樣本，每個樣本長1米。圍岩和礦石體分別取樣。

中國冶金地質勘查局第一地質勘查研究所完成了樣本製備和分析。每個樣本均由顎式破碎機破碎到3-5毫米，並且由滾筒式碎石機研磨成—200網孔。這些實驗室分別使用硫酸亞鐵體積分析法、鉻酸鉀體積分析法、鉬—磷釩酸鹽比色法以及氟—矽酸鉀體積法對包括錳、鐵、磷以及二氧化矽在內的四種元素進行了化驗。

為了控制質量，總共選取30個樣本用於內部檢驗，然後選擇其中的30個樣本發送給廣西冶金地質研究所分析實驗室進行外部審核。兩者結果都表明質量合格。質量分析結果符合中國國家分析標準。

4.3.5 根據中國準則之資源／儲量估算

中國冶金地質勘查局第一地質勘查研究所在二零零六年八月對 Bembélé 錳礦進行了資源／儲量估算。詳細的地質勘探結果表明 Bembélé 錳礦是一個大型沈積式錳礦礦床。按照固體礦產地質勘查固體礦產地質勘查規範總則（GB/T13908-2002）和錳鐵鉻礦地質勘查規範（DZ/T0200-2002），用200米×200米勘探用鑽格對332類資源進行估算。用400米×400米勘探用鑽格對333類資源的估算。

中國冶金地質勘查局第一地質勘查研究所（由通過認證的、獨立的、合格中國地質顧問組成）使用各種方法及程式以遵守中國資源估算標準的這種做法表示滿意。

臨界值

地質1隊勘查研究所於二零零六年八月編寫已確認儲量／資源估算報告，建議使用以下技術參數來估算氧化錳礦石的儲量／資源（表4-21）。

儲量／資源估算

根據 Bembélé 經營性錳礦三個礦體的特徵，地質1隊採用水平投影和／或縱向投影多邊形法

進行資源估算(圖4-18和圖4-19)。截至二零零八年六月底，332類資源量為18.59百萬噸，錳礦平均品位為33.17%；333類資源量為12.37百萬噸，錳礦平均品位為32.74%(表4-22)。

表4-21：資源／儲量估算技術參數

行業分類		高品位錳礦石			低品位錳礦石	鐵—錳礦石		
品位		I	II	III		I	II	III
錳(%)	臨界值	≥30			10至15	≥20		10
	單一工程	40	35	30	18	25	20	15
錳+鐵(%)						50	40	30
錳／鐵		6	4	3				
磷／錳		≤0.004	≤0.005	≤0.006		≤0.2%(ΣP)		
二氧化矽(%)		≤15	≤25	≤35		≤25		
最小可採		0.5至0.7米						
最大夾矸厚度		0.5米						

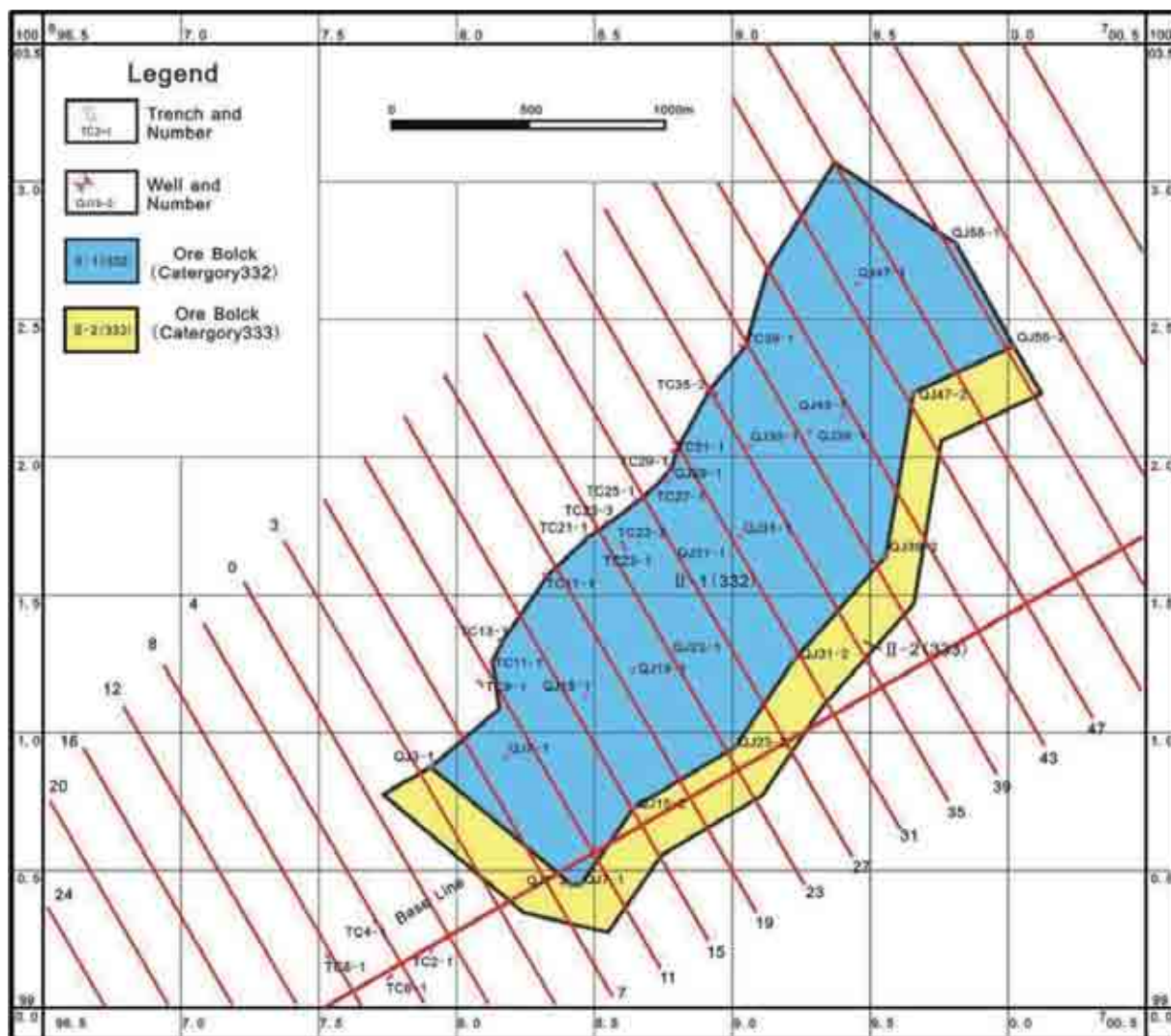


圖4-18：礦體II平面投影圖

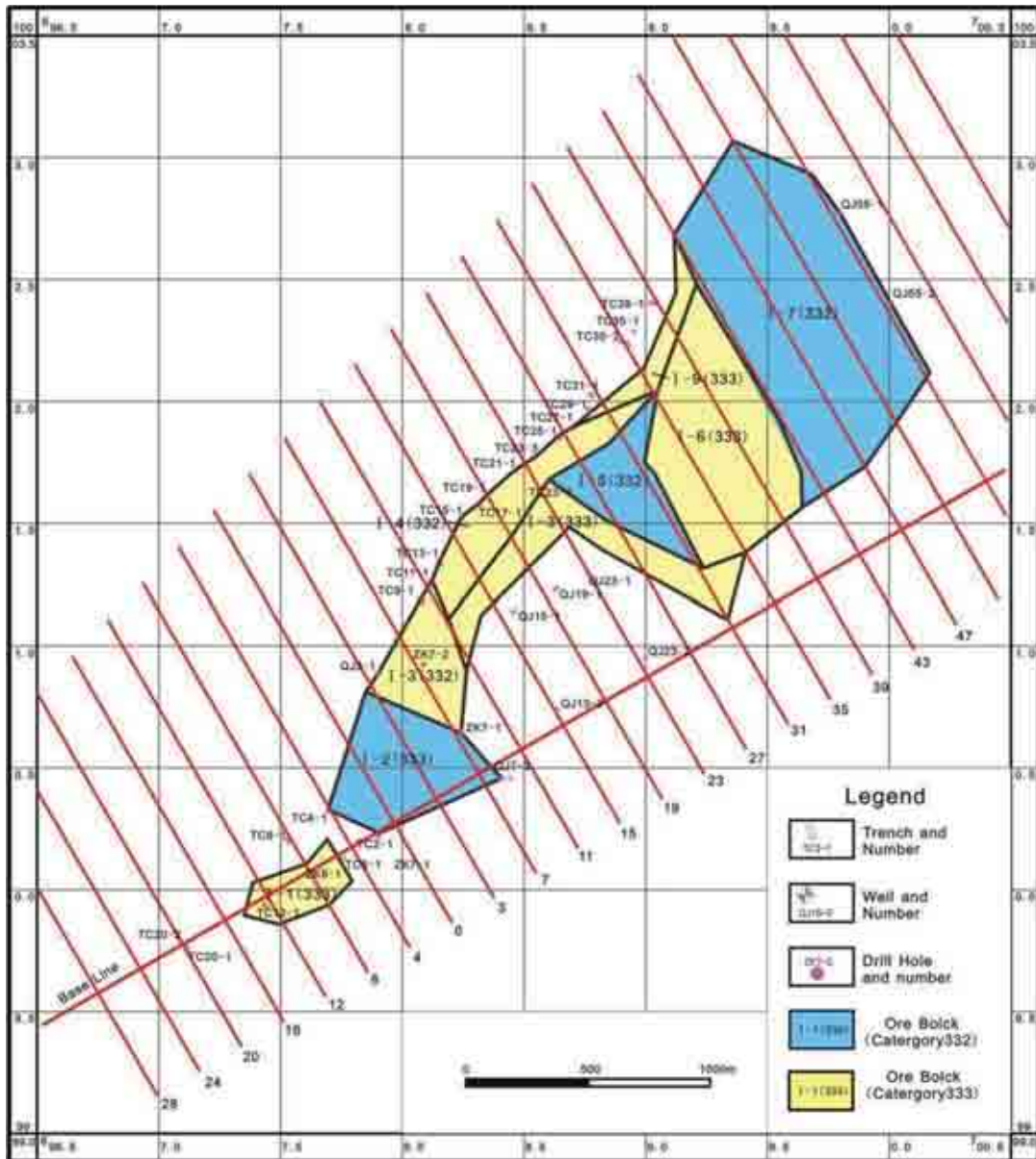


圖4-19：礦體I平面投影圖

表格4-22：截至二零零八年六月的Bembélé錳礦資源／儲量估算量－中國準則

礦石類型	礦段	種類	礦石品位類型	資源／儲量 (千噸)	平均品位(%)	
					錳	鐵
氧化錳	I	332	I	14,197.85	37.98	14.31
		333	I	10,500.07	35.08	15.64
	II	332	II	3,528.18	15.48	30.34
		333	II	1,186.87	15.76	29.98
	III [#]	332	III	862.08	26.28	11.6
		333	III	685.6	26.28	11.63
合計	332			18,588.11	33.17	17.23
	333			12,372.54	32.74	16.80

* 位於Bembélé錳礦的332類資源862,080噸(平均品位：26.28%錳及11.60%鐵)及333類685,600噸(平均品位：26.28%錳及11.63%鐵)不在採礦許可區內，而在勘查證區域內。

4.3.6 根據 JORC 準則之資源／儲量估計

審閱原始地質數據

SRK已審閱全部地質數據，包括按1:10,000比例進行之地質測繪；、鑽探(502.74米連續4個孔)、淺井(65.35米)、及溝渠(915.4米)記錄；抽樣方法及樣品製備及試驗；鑒定質量控制及質量保證；中國冶金與地質勘查工程總局第一地質勘查研究所應用的地質學解釋、礦產資源估計程式及參數。Bembélé錳礦亦為沈積礦場且一般於整個礦化體錳品位穩定，SRK認為該等勘察項目為估計天等錳礦的礦化體提供了合理基礎，且用於分析礦場的方式產生無重大偏離的可接受結果。

根據對礦場地質情況、鑽探及樣品數據、及估計礦產資源所用的程式及參數的審閱，SRK認為由中國地質隊根據一九九九年中國礦產資源分類體系就天等錳礦礦場作出之資源估計乃遵守相當的JORC礦物資源分類。探明及控制的礦物資源的經濟部分可相應用於估計證實及概略礦石儲量。

SRK檢驗－樣本檢測

SRK團隊在於本公司專業地質學家討論後設計檢驗計劃。該檢驗包括於原樣本所在地附近使用刻槽法選擇10個礦漿樣本及12個現場重新取樣樣本。所有的樣本被送至位於中國廣州的ASL Chemex進行處理及分析。編製及分析之樣本與大新錳礦及天等錳礦之樣本一樣。

礦石及溝渠樣本的原抽樣檢查結果及SRK檢驗樣本之間的對比已載列於附錄六。總體上而言，原抽樣檢查結果及SRK檢驗樣品對錳和樣鐵的分析相對偏差均小於10%（見圖4-20）。該等數據核查結果表明原有數據庫就估計資源而言屬合理及可靠。

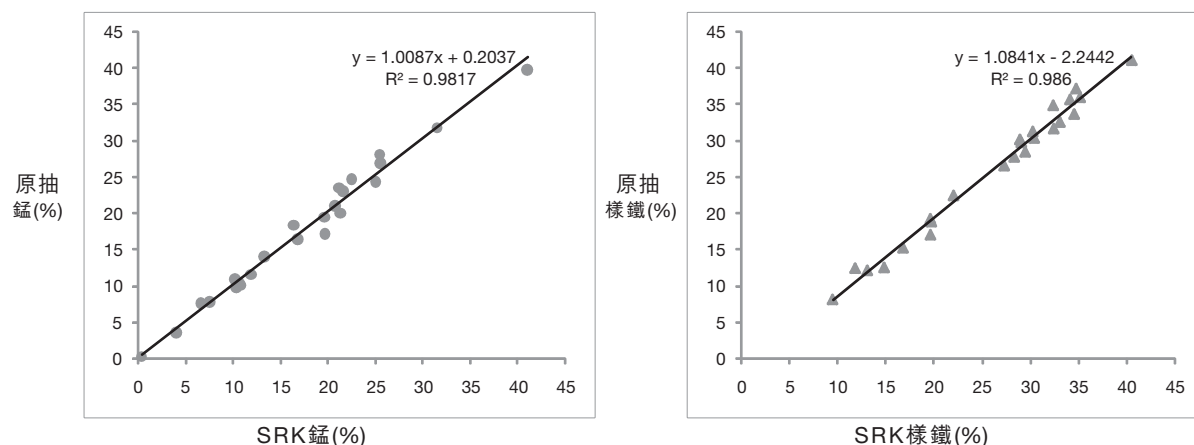


圖4-20：Bembélé錳礦原抽樣結果與SRK檢驗結果之間的關係

礦石資源估計

於二零一零年六月三十日根據 JORC 準則就 Bembélé 錳礦區之礦物資源估計概述於表4-23。控制及推斷礦物資源分別為18.59百萬噸(平均錳品位33.17%)、12.37百萬噸(平均錳品位32.740%)。唯控制礦產資源可用於礦石儲量估算及礦場規劃。

表4-23：於二零一零年六月三十日，Bembélé錳礦礦資源摘要—JORC 準則

礦石種類	開採區	種類	礦石品位種類	資源(1,000噸)	平均品位(%)	
					錳	鐵
氧化錳	I	控制	I	14,197.85	37.98	14.31
		推斷	I	10,500.07	35.08	15.64
	II	控制	II	3,528.18	15.48	30.34
		推斷	II	1,186.87	15.76	29.98
	III [#]	控制	III	862.08	26.28	11.6
		推斷	III	685.6	26.28	11.63
總數	控制			18,588.11	33.17	17.23
	推斷			12,372.54	32.74	16.80

Bembélé礦場內862,080噸的控制礦產資源(平均品位：錳為26.28%，鐵為11.60%)及685,600噸的推斷礦產資源(平均品位：錳為26.28%，鐵為11.63%)不在採礦許可區內，但在勘查證區域內。

礦石儲備估計

可行性研究之礦石儲量乃根據95%的開採回收率及5%的貧化率估計。於二零一零年三月三十一日，概略礦石儲量為18.54百萬噸(平均錳品位31.59%)(表4-24)。

表4-24：於二零一零年三月三十一日，Bembélé錳礦估計摘要 — JORC 準則

礦石種類	開採區	種類	礦石品位種類	資源(1,000噸)	平均品位(%)	
					錳	鐵
氧化錳	I	概略	I	14,162.36	36.17	13.63
	II	概略	II	3,519.36	14.74	28.90
	III	概略	III	859.92	25.03	11.05
總數		概略		18,541.64	31.59	16.41

4.3.7 前期勘探成果

一九五六年二月至一九五七年一月法國 Cosson 勘探隊在蒙特貝利區發現了 Bembélé 錳礦礦化現象。

二零零四年十月至十一月地質1隊對該區域進行了地質調查。

二零零五年一月至四月地質1隊勘查研究所進行了詳細的地質和地球物理測繪。二零零五年十月這個地質隊還進行了詳細的地質勘查工作，包括溝渠挖掘、淺井／深洞鑽探計劃、編寫地質報告、估算資源量。

4.3.8 勘探潛力

SRK認為，Bembélé 錳礦的岩層、構造和礦體已經獲得相對充分調查，包括已進行了預先可行性研究。在採礦許可權及勘查證區域的範圍內，通過進一步勘探非常可能找到更多礦體。SRK建議公司在其採礦許可區內開展更多勘探工作，不僅可以把333類資源提高至332類資源，而且還能增加333類資源的數量。在蒙特貝利勘查證區域內，進一步勘探後可以發現更多的錳礦資源。

公司目前以非數碼形式記錄地質資訊。SRK建議所有的地質資訊(包括報告、地圖和樣本化驗結果)都應當實現數碼化，因為這樣既可以為指導勘探也可以為採礦作業提供重要資訊。

5 採礦評價

5.1 介紹

中信大錳經營三個錳礦；其中包括位於中國廣西省的大新錳礦和天等錳礦及位於加蓬中奧果韋省的Bembélé錳礦。本公司擁有錳資源／儲備超過100百萬噸，佔中國錳資源／儲備總量的22%。

大新錳礦位於廣西省大新縣下雷鎮。目前擁有四個露天礦井(南區礦井、中區礦井、西北區礦井及西南區礦井)及一個地下生產系統。露天開採及地下開採之設計產能共1,000,000噸/年。於二零零九年，大新錳礦共開採礦石共814,999萬噸。

天等錳礦主要位於天等縣東平鎮，有一部分位於廣西省如東縣的一個鎮上。天等錳礦為露天開採礦場。其過往設計開採產能為180,000噸/年。於二零零九年，天等錳礦共開採294,100噸礦石。

Bembélé 錳礦位於加蓬中奧果韋省恩喬萊市的北面。Bembélé錳礦將會是露天開採礦。其設計開採產能為1,150,000噸/年。SRK被告知將於二零一一年第一季末開始經營。

5.2 大新錳礦

當地群眾一九五八年發現了大新錳礦。從一九六三年開始，該錳礦由採礦能力較弱的廣西錳礦公司經營。一九八四年至一九九二年改革後，大新錳礦露天礦採礦能力達到了300,000噸/年。經過進一步發展後，二零零四年公司計劃露天礦採礦能力達到400,000噸/年，和地下礦採礦能力達到600,000噸/年。

5.2.1 水文地質

大新錳礦位於低山區。採礦區所在山脈的最高海拔為845.1米ASL。地形特點是西高東低。下雷河和布康河是兩個主要的地面水體。下雷河從西北流向東南，流經大新採礦租地東緣，橫切礦區內的所有岩層。下雷河的最大流量超過每秒59.3立方米(立方米/秒)，最小流量為5.08 立方米/秒。最低海拔為241.1米ASL，也是這個錳礦內地下水和地表水的侵蝕基準面和排水面。布康河發源於這個錳礦的西部，從三條小溪流到15號勘探線處西部，沿著向斜層南側流向0號勘探線。這條河排放錳礦中的流出物和地下水，流量在0.336立方米/秒至0.0232立方米/秒之間。

根據鑽鑿資料，分別在0號至8號(水平面330米)、8號至24號(水平面270米)、24號至34號(水平面150米)三個採礦區勘探線之間，以每日22,761.16立方米(立方米/日)和947.21立方米/日的固定流量來估計含水層參數。

5.2.2 岩土工程

氧化帶的厚度介乎1至165米之間，平均厚度為78米。被風化的礦體底壁岩和頂壁岩的主要成分是：泥岩、以及夾雜矽酸鹽的錳泥岩。嚴重風化帶耐壓強度為0.98至29.4兆帕，非常不堅固。輕度風化帶的耐壓強度為29.4至58.8兆帕，為半堅硬及不堅固，在開發過程中需有關支撐。主要岩石是堅硬及堅固的，其耐壓強度超過98.1兆帕(見表5-1)。

礦石的機械性能包括表5-2所示的密度、自然傾斜角、濕度。體積膨脹系數為1.55至1.57，硬度系數範圍為9.6至27.9。

表5-1：強度實驗結果

礦床	岩石／礦石	抗壓強度(兆帕)				抗剪強度(兆帕)	
		強度	價值	強度	價值	垂直面	水平面
III	碳酸錳	R5	237.76	R4	167.17	15.01	11.69
礦床II間	頁岩／石灰岩	R3	72.1	R3	72.05	7.48	4.6
II	碳酸錳	R4	127.24	R3	94.21	17.98	11.51
礦床I間	硅酸石灰岩	R4	172.18	R4	133.00	24.58	21.83
I	碳酸錳	R4	116.73	R4	179.3	24.55	25.57

附註：R5 — 強度十分或極其高；R4 — 強度較高；R3 — 强度高

表5-2：大新錳礦礦床機械性能

項目	單位	礦床		
		III	II	I
密度	噸／立方	3.04	3.15	3.15
硬度	F	9.6–27.9		
體積膨脹系數	K	1.55–1.57		
自然傾斜角	度數	46–53		
濕度	百分比	0.8–0.9		

5.2.3 礦石儲量估算

臨界品位、礦石回採率和貧化率

可行性研究中註明的臨界品位是15%，在第4.4.6節中有說明，如表4-1所示。

依據類似錳礦的情況，估算了大新錳礦的礦石回採率和貧化率；分別是露天礦93%和7%，地下礦86%和12%。根據大新錳礦礦化體的特點，其回採率和貧化率是可接受的。

礦石儲量估算

本集團的礦產資源及礦石儲量估算在第4.1.6中詳述，如表4-7和表4-8所示。

5.2.4 採礦設備

這個錳礦的設備包括兩部分：一部分用於露天礦，另一個用於地下礦。採礦設備於二零零三年購入，見下表5.2所示：

表5-3：大新錳礦的主要設備

專案	地下開採		專案	露天礦開採	
	型號	數量		型號	數量
絞盤	0.6T	1	日立液壓挖掘機	ZX200	2
電動車	10T	3	日立液壓挖掘機	ZX330	3
礦車	S-8	1	沃爾沃液壓挖掘機	EC360	2
輪式裝載機	LZ-80	1	沃爾沃液壓挖掘機	EC460	1
電動裝載機	Z-30	1	推土機	T180	3
礦車	3-8	1	推土機	JY220	1
炸藥裝藥機	BQF-100	1	推土機	AD220-3	2
振動放礦機	F2C-23/1.2-3	7	推土機	23	1
客車	PRC-18-50	2	卡車		46
地下鑿岩台車	zas-100D	1	裝載機	ZL50C	4
刮光機	2DPJ-30	2	裝載機	ZL40B	1
刮光機	2DPJ-15	1	鑽機	KQ150	6
礦車	0.75立方米	10	空氣壓縮機	VHP750	4
傾倒礦車	1.2立方米	21	鑽機	D7ROC	1
傾倒礦車	2立方米	35	鑽機	CM760D	1
鑿岩機	YGZ-90	6			

5.2.5 露天採礦

大新露天礦包括四個採礦區，即東礦區、中部礦區、西南礦區和西北礦區。截至二零零九年底，西南礦區已經營了18年。大約已開採了2.81百萬噸礦石，其中包括0.75百萬噸氧化錳礦石和2.06百萬噸碳酸錳礦石。東部和中部礦區已經營了23年，開採了5.30百萬噸原礦，其中包括3.55百萬噸氧化錳礦石和1.76百萬噸碳酸錳礦石。西北礦區已經營了16年，開採了合共0.84百萬噸原礦，其中包括67,500噸氧化錳礦石和777,600噸碳酸錳礦石。

就整個錳礦而言，共開採了8.96百萬噸原礦，其中包括3.37百萬噸氧化錳礦石和5.59百萬噸碳酸錳礦石。產生的廢石共計127.54百萬噸，其中西南礦區、東部礦區和中部礦區、以及西北礦區分別各佔42.14百萬噸、77.34百萬噸和8.05百萬噸。過去的平均剝採比是14.23:1。

二零一零年計劃總剝採量達到9.95百萬噸，其中9.3百萬噸是廢石，0.65百萬噸是礦石。剝採比將達到：14.3:1。

露天礦採礦參數：

按照該錳礦的採礦技術條件和當前採礦條件，此處可以採用坡率採礦法，這種技術比較簡單，現場管理也很容易。

- 臺階高度：按照礦床和選定之設備的情況將臺階高度設為10米。不同的臺階沒有多少差別。實際上臺階高度是應該有變化的，以便遇到複雜礦體時能更好地將礦石從廢石中分離出來；
- 臺階工作角度：臺階工作角設計為65度；
- 最佳臺階工作寬度：為了確保正常運轉，臺階的最小工作寬度應設為30米。露天礦設有2或3個不同級別。
- 通道開發：通道寬度被設計為20米；及
- 礦損：礦床的地質環境相對複雜，夾層如果厚度少於0.5米就不能被分離出來。採礦期間會出現大量礦損，廢石也會混在一起。預計礦損率約為10%。

採礦技術：

鑽孔和爆破：接近地表的礦石和岩石高度風化，用挖掘機即可開採。對於深埋地下的碳酸錳礦石和岩石而言，硬度系數大約為10至15，所以首先需要鑽孔和爆破。通常說來，70%礦石需要爆破，30%礦石可以直接用挖掘機開採。下表5-4列出了鑽孔參數。

表5-4：鑽孔參數

鑽孔機型號	岩石強度(f)	臺階高度(米)	鑽孔直徑(毫米)	臺階工作角(°)
CM351	10~15	10	150	65
鑽孔角度(°)	底盤抵抗線(米)	鑽孔間隔(米)	鑽孔深度(米)	最深鑽洞(米)
70	4	4	12.5	25

裝載：礦石和岩石用液壓挖掘機裝載，液壓挖掘機容積為1.6立方米，年裝載能力0.8至0.9百萬噸。工作延長長度15米。爆破能力大約是裝載能力的7至10倍。推土機在臺階上工作，用於儲礦、鋪設通路等。

露天礦配備8個挖掘機和7個推土機，可以保證錳礦的當前生產。SRK對地表上的良好作業表現表示滿意。地表以直線和水平方式開發。確信地面作業成績良好。地面開採工作向上直線發展並且平穩。儲礦堆有條不紊，所有順序井然有序。

礦石和廢料運輸：這個錳礦上有46輛紅岩牌傾卸卡車。礦石從露天礦中拖運到大新選礦廠，後者距前者6.5公里。那裏有兩個廢料堆(布辛和布康廢料堆)。中部、東部、西南部和西北

部採礦區的廢料托運距離分別為900米、1,200米、1,200米和400米。通道被設計成寬約8米，傾角約8度。

SRK注意到現場考察期間道路狀況需要改善，因其於潮濕的季節會妨礙礦石和廢料的運輸。

廢料堆：

該錳礦有布辛廢料堆和布康兩個廢料堆。布辛廢料堆位於中部採礦區和西南採礦區的中央。它坐落在一個海拔410米ASL長1,170米的天然山(Banji山)穀中。SRK注意到這個地方非常適合進行廢料傾倒作業，而且也已經經營多年。布康廢料堆位於Banji山脈的另一側，其海拔高335米ASL，生產能力為3,500萬立方米。

實地考察期間，SRK注意到廢料堆表面平坦，邊坡經過良好處理，沒有破損和破裂跡象。



圖5-1：布辛廢料堆

錳礦疏幹：

四個採礦區全部都位於山坡上，重力會使漫流的水從工作表排出。在稍後的採礦階段，東部和中部採礦區的海拔在345米和285米ASL之間，西南部和西北部採礦區的海拔在395米和385米ASL之間，將來需要用泵來排放漫流水。SRK注意到泄水道建在採礦區附近的地表上，以便轉移地表水。

邊坡治理：

大新錳礦中所有臺階高度都是10米。東部和中部採礦區的礦邊坡為43至44度；西南和西北採礦區的礦邊坡是43度。最終臺階角度是60度。所有採礦區的安全灘肩清理台分別是4米和7米（見圖5-2）。

實地考察期間，SRK注意到邊坡狀況良好，呈直線形狀，無任何重大破損和滑坡。邊坡正在接受妥善治理，我們還看到了邊坡上的植被。

水電供應：

10千伏電力轉換成380伏後再傳輸到所有採礦區。水主要用於鑽探和地表揚塵控制。



圖5-2：西南部礦區示意圖

5.2.6 地下採礦

地下作業面的水平面為340米至420米，間隔為40米，位於13號和27號勘探之間。這裏總共有50個採礦場（礦體）每個採礦場皆為50米長和40米高。用刮光機和振動放礦機進行中孔到深孔鑽探以便同時開採兩個到三個採礦場。

採礦法

假設天然礦體的傾角是50度、礦石的體積密度是3.13噸／立方米、岩石的體積密度是2.7噸／立方米、岩石的普氏硬度系數是8至15、體積膨脹系數是1.5，考慮到設備情況，可採用淺孔

留礦法，進行扇形中孔到深孔鑽探、破碎和振動放礦，從而開採礦石。礦石平均回採率和貧化率分別是82%和18%。

採場準備與採礦

開拓平巷位於礦體底壁，沿著平巷每隔60米就有一個石門(即放礦點)貫穿礦體。它可以形成一個用於礦石溜井的天井。礦石溜井配備振動放礦機，用於給礦車送進礦石。電動鏟土機用於將碎礦石收集到礦石溜井中(見圖5-3)。

鑽孔和爆破

礦體從下而上開採。YGZ-90型鑽岩機用於鑽鑿爆破孔。爆破孔直徑為50至60毫米，設計成扇形狀，密度高，深度從1.0米至1.5米不等。鉍油炸藥(「鉍油炸藥」)用於爆破，出於安全考慮，還要使用雷管引線MS連接器。

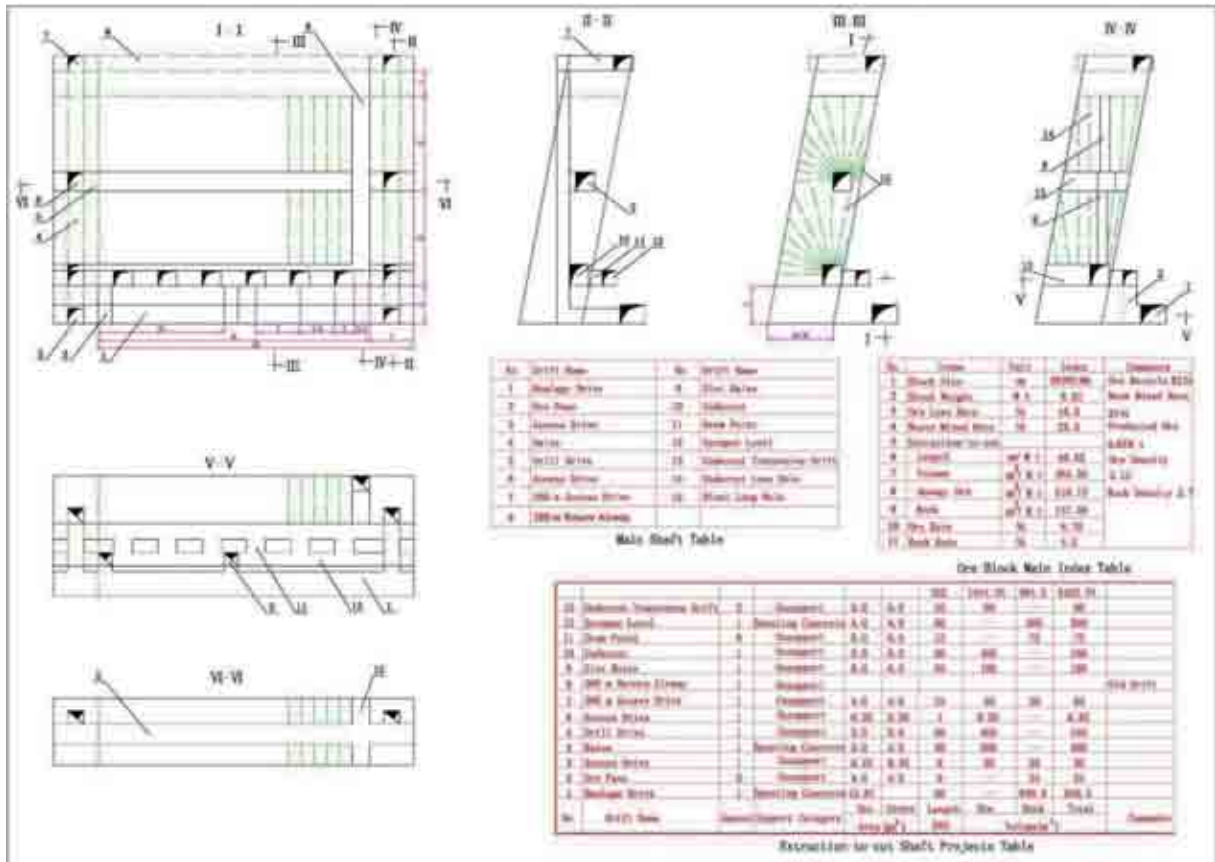


圖5-3：仰採留礦回採法示意圖

礦石開採與裝載

使用裝載能力為70噸／輪班的 ZDPJ-28刮光機可開採爆破礦石和廢料。使用FZC-2.3/1.2-3振動式裝載機穿過礦石溜井將它們分別裝載到1.2立方米和2.0立方米的傾倒車上。使用ZK10-7/250-2電力機車拖運礦石和廢料。礦石被運送至選礦廠，廢料被拖至廢料堆。

礦柱回採率

出於對作業面的安全考慮，每個採場儲存了大約4至6米寬的礦柱。礦柱佔礦石總儲量的三分之一，需要進行回採以最小化損失。在每個採場作業完成後，礦柱朝後退方向回採。部分礦柱碎片將暫時留在原地用於支撐採場壁。

通風

新鮮空氣通過340米高水準通道進入錳礦。礦石爆破後產生的污染空氣會通過380米至420米高的水平通道進入風井，然後由風扇排到地表。SRK注意到通風狀況達到適當標準。

錳礦疏幹

該錳礦的水文地質非常簡單，兩者高度均高於水平面，分別為340米及380米。地下水主要來自鑿石器的壓水和地表水滲水。每個高度處都有排放溝渠，用於從錳礦中排放出地下水。必要時要隱蔽和清理排放渠。在SRK視察期間，我們認為排放系統的狀況良好。

供電

這個錳礦裏有一個35/10千伏變電站，可向整個錳礦供應10千伏電力。在340米水平坑道的入口處SJ10-400/10/0.4千伏變壓器可以對電力進行變壓，從而滿足地下和地表的行業用途。

地下或地表照明用電由380/36伏變壓器提供。

5.2.7 SRK總結

大新錳礦是中國最大的錳礦，具有相對較長的錳礦歷史。最初由私人開採，後來國營。針對大新錳礦已經編寫了一份詳細的勘探和可行性研究報告。該錳礦在經營多年後達到了高水準的管理、運營、安全等標準，這些在現場考察期間都注意到了。

5.3 天等錳礦

5.3.1 介紹

天等錳礦主要位於天等縣東平鎮，有一部分位於廣西省如東縣的一個鎮上。該專案佔地4.5958平方公里，與幾條柏油路相連，南面距崇左火車站170公里、東南面距南寧175公里，而東面則距平谷火車站(南昆線)63公里。

根據SRK審查的天等錳礦的資源及儲備、及公開披露有關中國其他主要氧化錳礦的資源及儲備資料，天等錳礦為中國最大的氧化錳礦之一。這個錳礦共有四個採礦區，即 Tuoren 西礦區、Tuoren 東礦區、Luli 礦區和東錳礦區。錳礦於一九五六年發現，其後於一九五八年由私人開採，並於一九七三年開始國營。礦源埋藏淺、便於開採和選礦，從而生產出可銷售的錳礦石產品。目前，只有 Tuoren 東礦區及 Tuoren 西礦區兩個礦區仍在經營。其他兩個礦區正做經營準備。

5.3.2 水文地質

在天等採礦租區中，98.4%礦床位於該地區侵蝕基準線以上。地下水不會對該錳礦造成任何破壞。當地屬於亞熱帶氣候，夏季炎熱多雨，其他季節乾燥。年降雨量在1,349毫米和1,917毫米之間。由於植被覆蓋率低以及坡度大，大多數漫流水通過河流排出，少部分變成地下水。SRK得知礦床的地下水由有限的降雨形成。

5.3.3 岩土工程

天等錳礦中，所有四個採礦區都是氧化錳礦石，位於氧化層以上。礦體的傾角為35度。礦產和岩石的體積密度分別是1.92至1.99噸／立方米和2.2噸／立方米。關於體積密度和硬度系數，礦石的分別為1.5和1至2，而圍岩分別是1.6和2至6。

這個錳礦的主結構是褶層，斷層的形成情況較差。礦體一般傾度從30至50度。傾角會影響岩石和礦體的穩定性。有兩個西北和東北走向的斷裂構造群，不過都遠離露天礦，只是它們的次級斷層和節理會影響礦體和圍岩的穩定性。

總括而言，這個錳礦的岩土工程情況屬於中等到複雜水平。SRK建議公司在實施錳礦設計和生產計劃時需進一步評岩土工程因素。

5.3.4 礦石儲量估算

臨界品位、礦石回採率和貧化率

可行性研究中註明的臨界品位超過8%，在第4.5.6節中**錯誤！參考來源未找到**。有說明。天等錳礦的礦石回採率和貧化率估計分別為90.5%和6.5%。

礦石儲量估算

公司的礦產資源和礦石儲量估算於第4.2.6節中詳述，並於表4-19及表4-20中列示。

5.3.5 採礦法

這個錳礦位於邊坡角在10到25度之間的山丘上。礦體掩埋較淺，高度氧化，深度為50至60米之間。這個錳礦使用露天開採法。臺階設計高度為10米，設計臺階角為50至60度，設計邊坡角為45至50度。

5.3.6 錳礦生產說明

天等錳礦有四個採礦區。二零零九年剝離總量達到1.01百萬噸，包括0.74百萬噸廢石和0.27百萬噸礦石，剝採比為2.47:1。給礦品位為12%，年錳礦石精礦達到160,800噸／年，平均錳品位為25.81%。

5.3.7 採礦技術與設備

岩石和礦石並不堅硬，基本不需要任何爆破。可以直接用液壓挖掘機挖掘。用10至15輛傾斜卡車將礦石運至選礦廠、廢石運至廢料堆。這裏有四個採礦區，即 Tuoren 東礦區、Tuoren 西礦區、Luli 礦區和東錳礦區，另外還有三個廢料堆。至於平均托運距離，礦石是2公里、廢料是0.8公里。下表5-5是天等露天礦中使用的設備。

表5-5：天等錳礦使用的設備

設備	型號	數量
裝載機.....	ZL50C	2
推土機.....	T180	2
推土機.....	T220	1
挖掘機.....	ZAXIS330	1
發電機.....	YN30	1
空氣壓縮機.....	3/5	1
鑽機.....	AC CM351	1
空氣壓縮機.....	IR VHP750	1
壓路機.....	CLG620	1

5.3.8 邊坡治理

邊坡安全是露天礦最重要的問題。由於地質條件良好、邊坡完好、沒有任何裂隙和滑坡，Tuoren 西礦區、Tuoren 東礦區、Luli 礦區和東錳礦區等四個採礦區的邊坡角分別是40度、42至44度、42至44度和40至42度。邊坡主要由兩個安全灘肩和一個中間的清理台組成，最後形成的礦壁其邊坡角為42度。

在 Tuoren 東礦區，邊坡最高海拔高度為590米，最低海拔高度為484米，起伏地形104米。在 Tuoren 西礦區，邊坡最高海拔高度為588米，最低海拔高度為510米，起伏地形78米。在現場考察期間，SRK注意到邊坡狀況良好(圖5-4)。



圖5-4：Tuoren 東礦區示意圖

5.3.9 錳礦疏幹

礦床的埋藏深度高於地下水位，所有作業面都與地表相連，水受重力作用從礦坑流向地表。唯一需要關注的就是這個地區的積水問題。

5.3.10 廢料堆

目前正在使用的三個廢料堆分別為1號、2號和3號廢料堆，1號廢料堆距離這個錳礦較遠，不常使用。使用率最高的是2號廢料堆。由於廢料不夠堅硬，SRK在現場考察期間看到廢料堆下陷，注意到邊坡達標且通道完好的廢料堆管理較完善。3號廢料堆距離礦場約3.5公里，目前正在建設當中。

5.3.11 水電供應

這個錳礦的供電充足，電力來自東平35千伏變電站，通過10千伏電網傳輸到錳礦，供給選礦廠和錳礦現場。用水從全唐河中抽取，並儲存在壓力水箱中作工業用水和生活用水。

5.3.12 總結與建議

在現場考察期間，SRK注意到地質條件良好、採礦作業簡單、作業程式適當、坡度完好和廢料傾倒治理完善、人員合格且訓練有素、安全統計情況良好。預期可獲得豐厚利潤。然而，公司可改善以下範疇：

- 在附近進行更多勘探作業，以增加錳礦資源和延長錳礦使用周期；
- Luli 和東錳礦區需要盡快投產，以便保持礦石產量；及
- 在天等錳礦，需要改進通向作業面和廢料場的通道狀況，從而為良好的生產提供支援。

5.4 Bembélé 錳礦

5.4.1 介紹

Bembélé錳礦位於中奧果韋省恩喬萊市的北面。該礦區距離恩喬萊市火車站32千米。奧果韋河橫穿加蓬，流經恩喬萊市東部。沿著這條河可以直接到達讓蒂爾港口和利伯維爾港口。這條河在當地是木材運輸的一條重要水路(圖3-3)。

5.4.2 水文地質

這個錳礦區位於加蓬中部和西部。屬於典型的赤道雨林氣候，年平均氣溫為26攝氏度，年降雨量在1,600毫米到3,000毫米之間。蒙特貝利山的最高海拔和最低海拔分別為754米和100米。在蒙特貝利山上發現的礦體海拔高度在754米至190米之間。蒙特貝利山是 Mesange 河的發源地。雨季期間第四紀序列基本上被滲透，會出現溪穀。所有的地表漫流水和小溪都彙入 Mesange 河和其支流。這條河3到10米寬，終年從北流向南，流速為1.0立方米／秒到10立方米／秒。這條河與其支流將最終流入加蓬的母親河——奧果韋河。

第四紀砂層和土層厚度分別為1到5米。由於雨季的關係，它們基本上被浸透。部分降雨滲入地底，但是大部分降雨量會沿著邊坡流入小溪，最終流入這條河裏。

基岩風化帶通常厚度為10到15米，主要由砂岩、泥質砂岩和含碳石英片岩組成。在長期風化淋濾下，大部分岩石中含有地下水——承壓水。根據鑽芯的水文分析結果，流速在2.0噸／小時到2.5噸／小時之間。

5.4.3 岩土工程

Bembélé錳礦的主要岩層成分是：變質砂岩、粘土粉砂岩和含碳石英片岩。它們下傾程度不大，在15至35度之間。3米厚的礦體位於這些岩層的頂端，沿著邊坡暴露於地表上，適於露天開採。

上述礦體的底壁岩可能容易被風化和侵蝕。這會對採礦產生不利影響。但是，SRK得知由於岩層下傾角度不大，不會引起嚴重崩塌。

5.4.4 礦石儲量估算

臨界品位、礦石回採率和貧化率

可行性研究中註明的臨界品位是15%，在第4.3.5節中有說明，如表4-21所示。依據類似錳礦的情況，設計Bembélé錳礦的礦石回採率和貧化率分別為95%和5%。

礦石儲量估算

公司的礦產資源及礦石儲量於第4.3.6中詳述，並於表4-23和表4-24中列示。

5.4.5 採礦法

錳礦位於相對較低的山丘上，邊坡角少於30度，通常在10到25度之間。礦體掩埋較淺，高度風華，深度為50至60米之間。根據地質和地形條件，露天開採法適用於上述岩土工程條件，可設計臺階高10米、臺階角50到60度之間、邊坡角45到50度之間。

錳礦的使用周期

在這個採礦區中，礦石總噸數為30.96百萬噸。目標生產能力為1,150,000噸／年，錳礦使用周期為30年。目標剝採率為1.52:1。

5.4.6 採礦說明

臺階高度

臺階高度取決於挖掘機和礦體幾何學等的作業參數。礦體中有沿著邊坡的或靠近地表的露出地面的岩層；礦體大部分約厚3米。為了減少錳礦剝離量，在最大化礦石回採率和減少礦損的同時，將臺階高度設計為5米。

臺階邊坡角度

根據這個礦的礦石和岩石特性，作業臺階邊坡角規定為65度。

作業臺階寬度

作業臺階的寬度是採礦區正常作業的先決條件，作業臺階寬度在很大程度上取決於爆堆寬度、運輸設備大小和作業安全寬度。作業平台的最小寬度可以是25米。

作業線長度

為了滿足鑽鑿、爆破和裝載等要求，將作業線規定為150米。

5.4.7 採礦設備

Bembélé錳礦業務使用的主要設備載列於表5-6。

表5-6：Bembélé錳礦使用的設備

設備	型號	數量
潛孔鑽機	阿特拉斯ROC-F9	2
挖掘機	沃爾沃460	3
液壓破碎錘	沃爾沃460	2
翻斗卡車	斯太爾S280/K25/8*4	41
大型炸藥裝卸車	Be-8	1
噴水車	8噸	1
加油車	DD401Y	2
推土機	TD22	3
生產指揮調度車	DD401Y	2
設備維修車	DD401Y	1
壓路機	18噸	1

5.4.8 採礦流程

鑽孔

按照岩石和礦石的物理機械性能、錳礦產能和現有設備，使用阿特拉斯ROC-F9潛孔鑽機進行演示鑽探，鑽孔直徑90毫米、深度6至6.5米。ROC-F9潛孔鑽機可實現岩石和礦石全面鑽井。依據鑽孔數量，並考慮到作業條件和中等深度鑽孔的廢棄率，使用兩台ROC-F9潛孔鑽機進行岩石鑽探。使用帶液壓錘的液壓挖掘機來清理邊坡。

爆破

可以採用多排微差爆破技術。可用鉍油炸藥或乳化炸藥進行爆破作業。要想爆破含水量高的斷面，可用乳化炸藥，並在爆破孔和斷面上逐一安置非電雷管。根據每年1百萬噸的礦石產量和1.50百萬噸的岩石剝採量，中度和深度鑽孔可以採用導爆管非電爆破系統，每月爆破30次，每次爆破的炸藥用量為900千克，每次爆破大約50個鑽孔。就深孔爆破而言，最短的安全距離為200米，如果沿著山坡爆破時，向下飛石的安全距離應增加50%。根據規定沿著向下方向的爆破安全防護範圍是300米，而且其他方向是200米。爆破後應當對大岩塊作二次處理。二次破碎時可使用帶有破碎錘的液壓挖掘機進行機械破碎。

裝載

根據錳礦的產能，可使用能夠使鏟鬥能力為2.1立方米的沃爾沃460液壓挖掘機，該液壓挖掘機的使用壽命長、操作成本低，適合於裝載礦石和岩石。對於其他配套作業而言，可選擇兩台TD22推土機來運輸爆破器材和炸藥。

運輸

礦區的所有作業面可用28噸翻斗卡車來運輸，所有三個臺階可同時進行開採。所有臺階可通過道路相連，礦石可通過這些道路運輸到選礦廠，剝離的廢石可以直接運輸到排土場，一些表土可以存放在採礦區邊界外的低地上，這是因為備用土壤可用於礦區綠化和複墾目的。所有臺階都有通道與設備鑽孔和運輸用道路相連。這些道路採用雙車道模式，路面寬10米，最小轉彎半徑為20米。

5.4.9 錳礦疏幹

由於錳礦總是處於傾斜的露天開採條件下，所以主要的水基本就是降雨，可通過自流模式排放。對於固定邊坡的一部分而言，可在安全平台上挖排水溝，以便將流經地表的水排放到礦區外。為了防止作業平台上的臺階積水，臺階垂直坡度應該保持2%至3%。

5.4.10 邊坡管理

表5-7是露天採礦區的最終邊坡角度的邊坡管理參數。

表5-7：邊坡參數

專案	單位	指數	備註
臺階的高度.....	米	5	
臺階邊坡角.....	(度)	65	
安全平台的寬度.....	米	≥4	
最終的邊坡角度.....	(度)	15~42	呈深角的礦體
道路的縱向坡度.....	%	8	
緩坡段的長度.....	米	60~80	
回頭曲線的半徑.....	米	20	
道路寬度.....	米	10	
受限邊坡的最大長度.....	米	300	

邊坡治理是錳礦生產的一個重要環節。為了減少爆破對邊坡內部地質構造的影響，爆破後以及在挖掘和裝運至邊坡線期間，需要整平邊坡，不會出現過切和少切問題。邊坡形成以後，必須按照完成的邊坡治理條例和技術措施提供日常維修。如果出現任何問題，必須立即治理邊坡。邊坡必須與水截系統整合，以確保邊坡的安全和穩固。

5.4.11 總結與建議

Bembélé錳礦床規模較大，由於 Huazhou Company 擁有涵蓋更大範圍的探礦權，地質資源水平或會潛在增加，且礦山發展勘查亦可擴張。1.15百萬噸／年(3,500噸／天)的設計採礦產能為在錳礦行業相當可比。炎熱的氣候及原始森林環境可能對礦山營運產生不利影響，然而，整體開發勘查還是有利可圖的。

SRK認為，廣西工業建築設計研究院編纂的FSR整體水平較低，缺少系統的計算及數據分析，因此，結論與實際採礦相比或會存在大量差異及誤差。參數屬合理，且設備選擇亦適合礦場產能。由於採礦區域被茂密的植被覆蓋，礦場地形測量乃使用GPS定位法完成，導致誤差相對較大，從而對礦山設計產生不利影響。雖然剝采比較低，植被移除的代價或會較為昂貴。在FSR中並未制定正式及詳細的廢料場設計，很明顯僅在如此廣闊的採礦區域內建立一個廢料場既不實際又不合理。SRK建議，為長期節約成本，應盡早開始選址及設計工作，而公司考慮減少運輸負擔時亦須考慮繼續進行粗加工至錳精礦所需的運輸負擔。

6 冶金與加工評估

6.1 冶金與加工設備說明

該公司一直積極致力於海外錳礦資源的勘查工作。公司憑藉自己的資源優勢，成立了一系列錳礦廠，包括選礦廠、電解廠和冶煉廠和其他已經建成的工廠。公司制定了遠大的錳礦產業化計劃。下方的圖6.1是公司現有和規劃的錳礦產品。

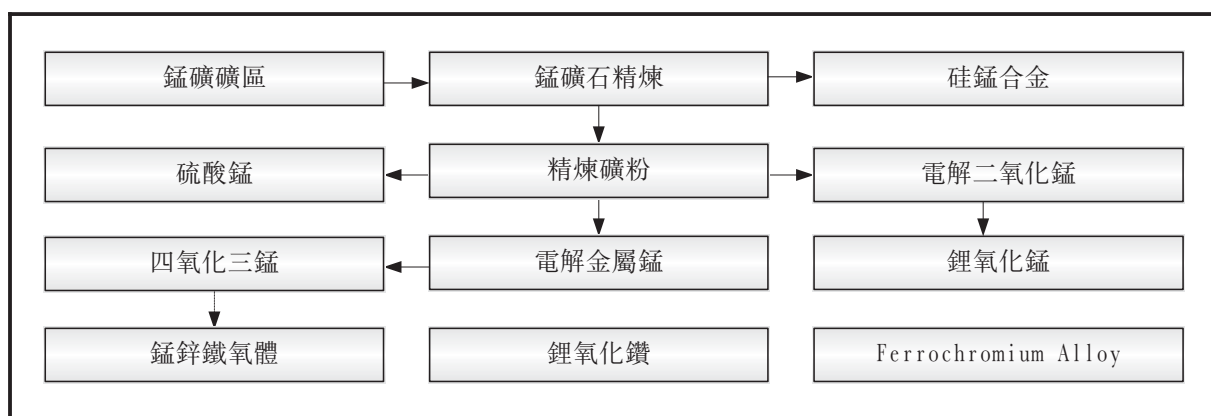


圖6-1：現有的和規劃的錳礦產品示意圖

6.1.1 運營工廠與設備

中信大錳有兩個營運中的選礦廠(大新及天等)，一個錳礦粉加工廠(大新)、一個硫酸錳廠(大新)、三個電解金屬錳廠(大新、斯達特及田東)、一個電解二氧化錳(EMD)廠(大新)及三個冶金廠(大寶、天等及欽州)。該等營運中的廠房的產品及產能於表6-1中列示。

6.1.2 在建工廠

在建的廠房包括天等電解金屬錳廠，崇左四氧化三錳廠、崇左錳氧化錳廠及崇左錳氧化鈷廠。Bembélé選礦廠將且預期將於二零一一年第一季末開始營運。該等廠房的詳情見表6-1。

6.1.3 研究與開發

公司僱用了450名技術人員，並聘請中國錳礦專家擔任顧問。公司參加了電解金屬錳、電池用氧化錳礦粉、化學用氧化錳礦粉等的國家標準的起草、修訂和評估工作。公司擁有自己的研發部門，僱備了120名全職研究員、配備了高標準的測試監控設備，用於為技術升級和新產品開發提供技術支援，公司為「廣西錳礦行業專案研究中心」會員之一。

表6-1：營運中的廠房及建設中的廠房概要

選礦廠及廠房	產品	過往設計產能 (噸)	狀態
大新專案			
大新選礦廠	錳精礦	1,000,000	664,289
大新錳礦粉加工廠	錳精礦粉	450,000	603,970
大新硫酸錳廠	硫酸錳	25,000	18,567
大新電解金屬錳廠	電解金屬錳	55,000	60,881
大新電解二氧化錳廠	電解二氧化錳	10,000	8,164
斯達特電解金屬錳廠	電解金屬錳	20,000	9,960
田東電解金屬錳廠	電解金屬錳	20,000	2,198
大寶鐵合金冶金廠	硅錳合金 (FeMn ₆₀ Si ₁₄)	12,000	10,139
天等專案			
天等選礦廠	錳精礦	180,000	160,807
天等鐵合金冶煉廠	FeMn ₆₈ Si ₁₈	50,000	480,141
天等電解金屬錳廠	電解金屬錳	20,000	在建中
崇左四氧化三錳廠	四氧化三錳	10,300	在建中
崇左錳酸鋰廠	鋰氧化錳 (用於製造電池)	600	在建中
崇左鋰氧化鈷廠	鋰氧化鈷 (用於製造電池)	1,000	在建中
欽州專案			
欽州鐵合金廠	硅錳合金 (FeCr ₅₅ C ₁₀)	50,000	41,585
Bembélé專案			
Bembélé選礦廠	錳精礦	758,800	在建中

6.2 大新選礦廠

大新選礦廠位於廣西省大新縣下雷礦區。其的總加工產能為1,000,000噸／年。圖6-2是大新選礦廠的全景圖。800米的帶式運送機將放在維護底座的曲廊中。



圖6-2：大新選礦廠的概觀

6.2.1 氧化礦石生產技術及指標

氧化錳的金屬礦物主要是指軟錳礦、硬錳礦和斜方錳礦，另外還有少量褐鐵礦和赤鐵礦等鐵礦。脈石礦產主要是石英、玉髓、高嶺石和水雲母。氧化錳礦石的特點是：紋理基本微隱，呈膠狀結構。礦石通過露天採礦法開採，用卡車到選礦廠後，將執行圖6-3的流程。

初步碎礦後，礦粒大小從400毫米縮小到小於100毫米。用兩台雙螺旋分級機對碎礦石進行清洗，通過重力作用分離礦石。泥流流入其中一台螺旋分級機，在這裏精細錳礦會被回採，尾礦會泵送至TSP。洗過的給礦在經過兩次碎礦和篩分後得到小於7毫米的礦粒，礦粒通過多級跳汰機又獲得兩種產品。使用兩級永磁鼓對尾礦進行分離以回採其他的冶金細錳礦石精礦，產生的粗糙尾礦用卡車運至尾礦堆積場。

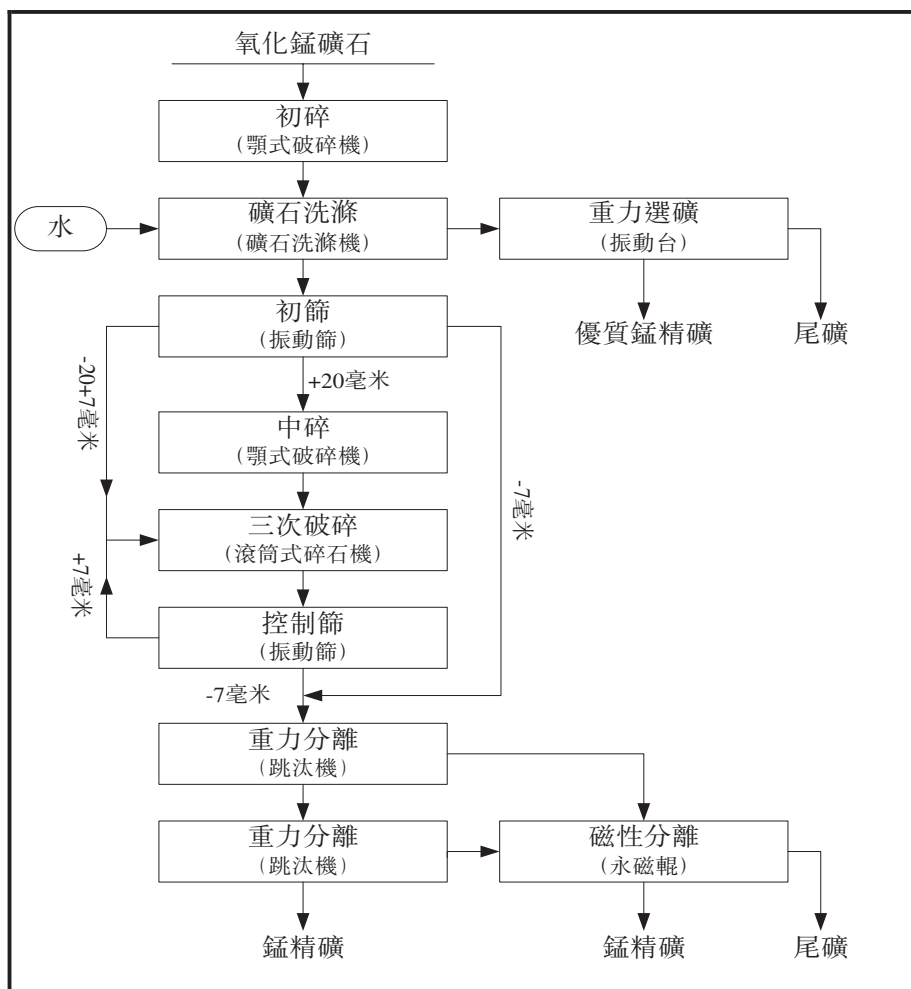


圖6-3：大新氧化錳礦石加工流程

流程經過精密實驗室科技改進。於二零零九年，這條生產線已加工162,427噸的礦石及生產各類精礦128,771噸／年，該等精礦根據其錳品位的不同被用於冶金、電池及化學品。二零零九年的平均生產指標如表6-2所示。全部精礦的平均錳品位為32.10%，錳的平均回收率為88.31%。生產1.0噸精礦將消耗1.26噸原生(氧化)礦石。

表6-2：二零零九年產品成分指標

產品	生產量(噸)	生產率(%)	錳品位(%)	錳回收率(%)
冶金精礦	99,867	61.37	31.13	66.32
電池精礦	3,215	1.98	40.87	2.82
化學精礦	25,689	15.82	34.86	19.17
精礦總量	128,771	79.28	32.10	88.31
尾礦	33,656	20.72	16.25	11.69
原礦石	162,427	100.00	28.82	100.00

6.2.2 碳酸錳礦石精礦生產技術及指標

碳酸錳礦石的金屬礦物主要由菱錳礦、含鈣菱錳礦、錳白雲石及少數錳簾石、矽鎂石組成。脈石礦產主要包括石英、綠泥石、黑雲母、方解石、白雲石、白雲母及陽起石等。碳酸錳礦石的特點為具有細粒質感，結構龐大。地下礦石由貨車拉到精礦場的碳酸錳礦石生產線。圖3展示生產流程。圖6-4是產能為300,000噸／年的舊加工流程。圖6-5為產能為600,000噸／年的新加工線。兩條加工線的流程相若。

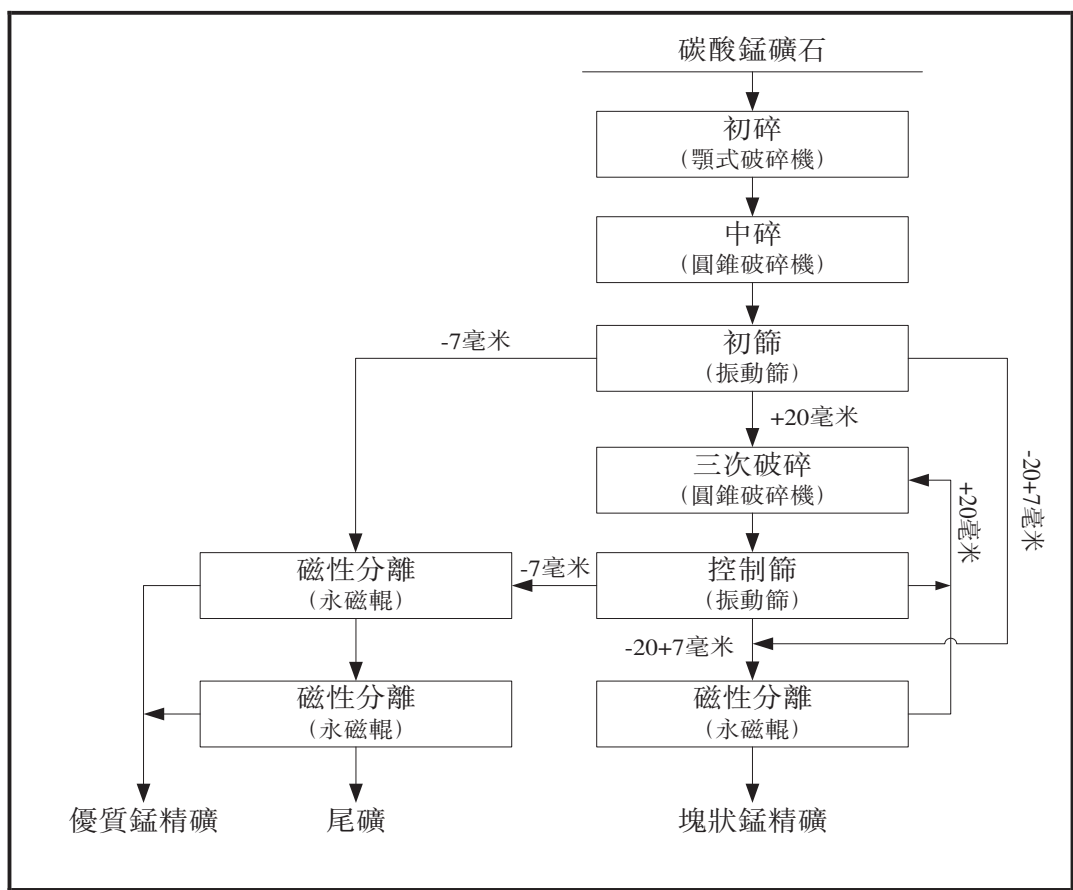


圖6-4：大新舊碳酸錳礦石加工流程

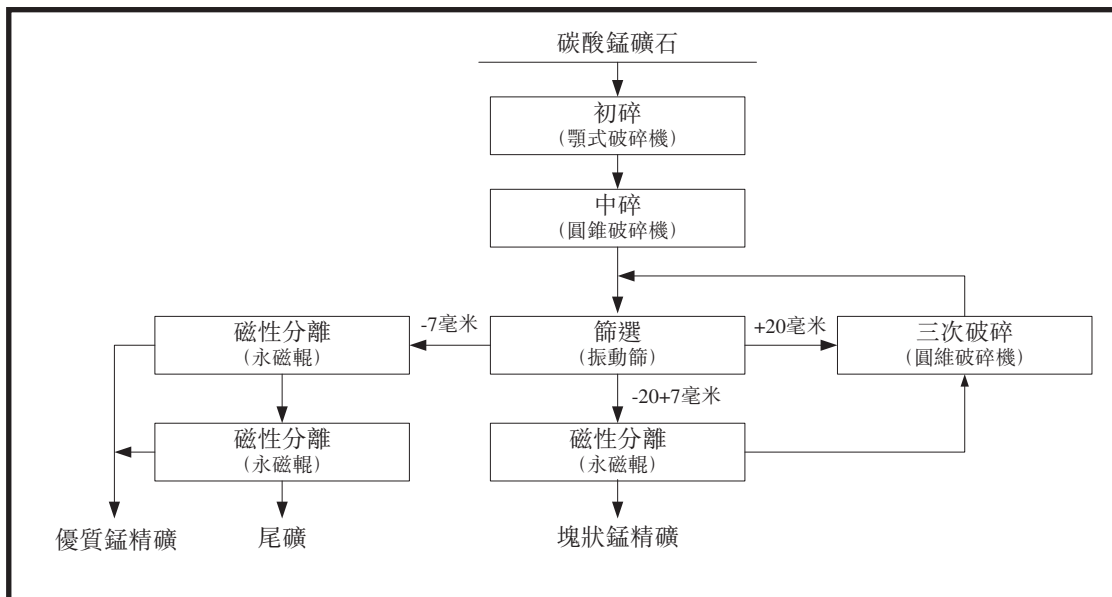


表6-5：大新新碳酸錳礦石加工流程

經過三階段的磨碎後，礦石通過雙層震動篩分成三類。該三類為0到7毫米，7到20毫米及大於20毫米。大於20毫米的顆粒通過三級磨碎，並送回震動篩。0到7毫米的礦石經過兩個階段的永磁鼓分開，獲得粉狀精礦及尾礦。精礦過濾出來拉到錳粉廠，而尾礦泵送至TSF。7到20毫米的顆粒經永磁鼓分開，得到粗精礦及尾礦，尾礦送至三級磨機。

這個流程已通過多家中國科學研究所的評審，並被證實具有實用性，且使用的設備亦很先進。於二零零九年，該生產線已加工了648,341噸的原礦石及生產了536,373噸的碳酸錳。表6-3為二零零九年的生產指標。精礦的平均錳品位為22.88%，錳回收率為93.34%。生產1.0噸精礦將消耗1.21噸原生(碳酸)礦石。

表6-3：二零零九年碳酸礦石精礦的指標

產品	生產量(噸)	生產率(%)	錳品位(%)	錳回收率(%)
精礦.....	536,373	82.73	22.88	93.34
尾礦.....	111,968	17.27	7.82	6.66
原礦石.....	648,341	100.00	20.28	100.00

6.2.3 大新選礦廠的設備

表6-4列示大新礦石加工廠的主要設備。先進的 Mesto-Mineral 顎式破碎機及圓錐式破碎機已被引進。近年來大新礦石加工廠已採納高磁場永磁滾柱隔離環。

表6-4：大新選礦廠主要設備

作業	設備	型號(數量)	功率(千瓦)
送料	裝載機	ZL50 (2)	
初碎	顎式破碎機	C80 (2)	75
		PE600x900 (1)	110
		GP100s (2)	75
		HP200 (1)	132
中碎	圓錐式破碎機	PYT-1217 (1)	110
三次碎礦	圓注式破碎機	2PGX-610 (1)	30
洗滌	螺旋礦石洗滌機	CXK1600x763 (2)	37
初篩	振動床	1.5M x 4.5M (8)	2
中篩	振動篩	2YAH2160 (1)	30
		2YAH1530 (4)	7.2
汰選	篩礦器	2LTC (4)	4.4
	磁鼓	DPMS (36)	2.2

6.2.4 大新礦石加工成本

表6-5載列二零零八年至二零一零年六月大新礦石加工現金成本的詳情，該等成本主要來自勞動力僱傭、消費品、電力、水及其他服務、現場及遠程管理、環境保護及監控、運輸勞動力及非所得稅、專利費用及其他政府費用。於二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至六月加工廠生產1噸精礦的總現金成本分別為人民幣30.99元、人民幣27.46元及人民幣25.01元。

表6-5：二零零八年至二零一零年一月至六月大新礦石加工成本

大新選礦廠	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月
僱傭勞動力.....	10.84	8.57	8.31
易耗品.....	1.94	1.32	0.16
燃料、電力、水及其他服務.....	3.44	4.73	5.31
現場及遠程管理.....	13.16	11.68	9.99
環境保護及監控.....	0.20	0.11	0.14
運輸勞動力.....	0.11	0.05	0.12
產品營銷及運輸.....	0.55	0.49	0.42
非所得稅項、專利費及其他政府費用 ..	0.55	0.44	0.43
或然撥備.....	0.18	0.08	0.14
合計.....	30.99	27.46	25.01

6.2.5 水電供應

供水：淡水來自下雷河，這條河的最小流量為每秒5.08立方米。更換了水循環系統，以便將澄清的水從TSP輸送至精礦。提供給精礦的供水是充足的。

供電：錳礦的供電有兩個來源：一個是河對岸的水電站，另一個是經過35千伏專用高架線的寧西110千伏變電站。另外，公司於二零零二年在下雷鎮搭建了一個220千伏的變電站，這個變電站有兩個80,000千伏安的變壓器，從而為錳礦生產提供電力。

目前，配備兩個3,150千伏安變壓器的35/10千伏變電站在錳礦中作業，向所有露天礦、選礦廠和錳礦粉廠提供10千伏電力。

6.2.6 尾礦儲存設備 (TSF)

TSF位於 Nongsong 鎮選礦廠以北1公里，這個鎮是一片建在D2d蓄水層上的窪地。尾礦漿通過過山隧道從選礦廠泵送至TSF，粗尾礦砂用卡車運至廢料場。

TSF的容積為179萬立方米，如果在這片窪地出口處建起一條11.2米的大壩後，容積可以達到216萬立方米。SRK認為TSF狀態良好，可以運作8年以上。隨着技術發展和錳價上漲，可以透過汰選尾礦獲利。

6.3 天等選礦廠

6.3.1 介紹天等錳礦區

位於廣西壯族自治區天等縣東平鎮。該礦區的頂部含氧化錳礦石，迄今正被開採。金屬礦物主要是氧化碳酸錳、鋰硬錳礦和軟錳礦。脈石礦產由石英、高嶺石以及少量褐鐵礦、白雲母和綠泥石組成。

天等錳礦的氧化錳礦石特徵為：基本無定形形態、微隱晶質紋理、大塊薄板狀結構。礦物集合體的直徑從25至180毫米不等。這類礦石比較容易分離。礦石通過露天開採的方式採掘，用卡車運至選礦廠的貯料堆，並由裝載機送料。圖6-6是汰選流程圖，表6-6列示天等選礦廠的主要設備。

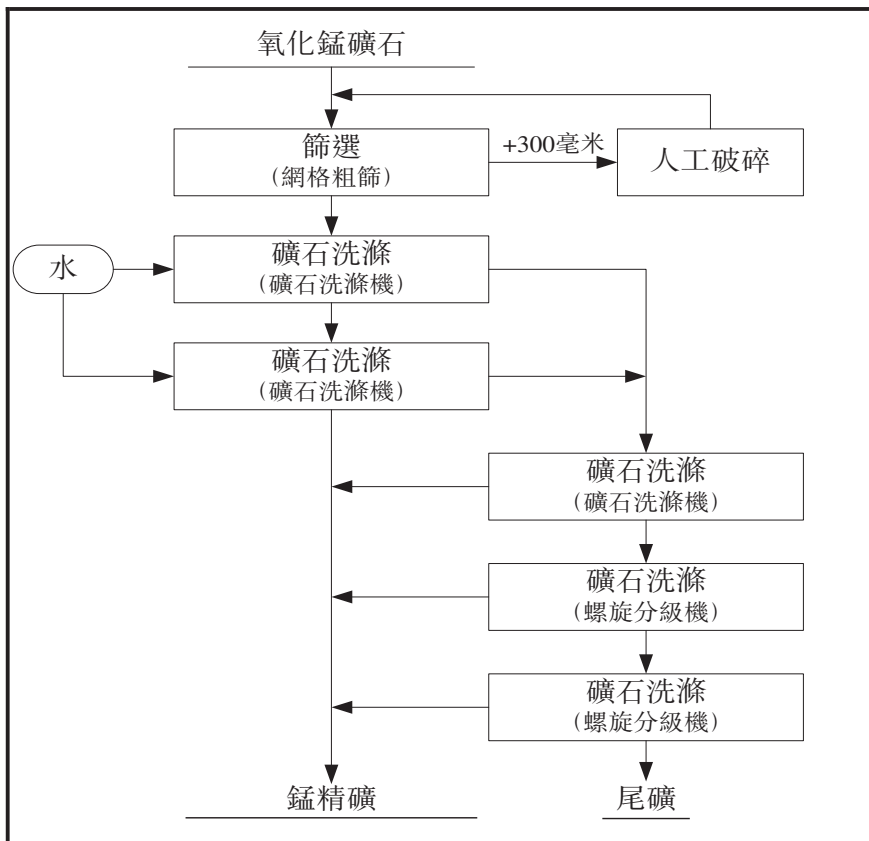


表6-6：天等礦石加工流程圖

礦石被送進300毫米×300毫米的水平鐵格篩孔裏。過大的礦石由人工破碎，過小的礦石用高壓水沖到3個雙螺旋分級機中，然後利用重力作用進行分類，用2個相同的螺旋分級機清洗掉下來的礦石，從而生產出精礦，精礦經振動篩分類後又生成塊狀精礦(晶粒尺寸>7毫米)和細精礦(晶粒尺寸<7毫米)。另一個螺旋分級機將處理前兩個洗礦階段溢出的礦石，然後研磨成細精礦。最終的溢出礦石會在重力作用下移入TSF。

表6-6：天等選礦廠設備

作業	設備	型號	數量
送料.....	裝載機	ZL50	3
初次篩分.....	格篩	300x300	1
初次洗礦.....	螺旋洗礦機	F540x4600	3
洗淨.....	螺旋洗礦機	F540x4601	2
分類.....	振動篩	2ZD-1530	1
初次掃選.....	螺旋洗礦機	F380x4601	2
二次掃選.....	螺旋分級機	F750	2
三次掃選.....	螺旋分級機	F300	1

6.3.2 技術指標

如果錳礦集合物體積大、脈石中含土壤且易於分離，則汰選過程非常簡單，只需要通過4級洗礦就能獲得優質精礦。表6-7載列二零零九年生產技術指標，於二零零九年，加工廠可加工303,466噸礦石並生產170,166噸精礦，平均品位為25.81%。錳礦回採率為80.65%。每生產1.0噸精礦將消耗1.83噸氧化礦石。

表6-7：二零零九年天等選礦廠技術指標

產品	產量(噸)	產出率(%)	錳礦品位(%)	錳礦回採率(%)
精礦.....	107,166	54.68	25.81	80.65
尾礦.....	133,300	45.32	7.47	19.35
原礦石.....	303,466	100.00	17.50	100.00

6.3.3 天等礦石加工成本

成本主要來自顧備勞動力、消耗品、電力、水及其他服務、現場及遠程管理、環境保護及監控、運輸勞動力及非所得稅、專利費用及其他政府費用(見表6-8)。於二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至六月選礦廠生產一噸精礦的總現金成本分別為人民幣36.75元、人民幣37.14元及人民幣41.50元。

表6-8：二零零八年至二零一零年一月至六月天等礦石加工成本

天等選礦廠	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月
雇傭勞動力.....	8.49	10.74	7.31
易耗品.....	4.91	3.66	3.63
燃料、電力、水及其他服務.....	2.97	2.27	3.14
現場及遠程管理.....	2.07	2.85	3.33
環境保護及監控.....	0.29	0.25	0.88
運輸勞動力.....	0.00	0.00	0.00
產品營銷及運輸.....	1.39	0.66	1.46
非所得稅項、專利費及其他政府費用 ..	16.65	16.71	21.75
或然撥備.....	0.00	0.00	0.00
合計.....	36.75	37.14	41.50

6.3.4 水電供應

水源來自1.5公里以外的東平河，用三個功率90千瓦、每小時155立方米的水泵將水抽到選礦廠的水箱裏。生產一噸精礦的耗水量為6立方米。由於礦石加工過程中並無添加任何試劑，故TSF澄清的水並不重覆使用，可直接排放。

電力來源於東平鎮當地10千伏高架電網，通過380/220伏變壓器變壓。

6.3.5 尾礦儲存設備

TSF已運作35年以上。TSF距選礦廠不遠。大壩由填石路基組成，大壩最初的設計高度為38米，有效容積為318萬立方米。基於安全考慮，長沙設計院於二零零六年對大壩進行了重新設計，將高度增至44米，容積增加了88萬立方米，達到400萬立方米，還剩180萬立方米，延長了8年的使用壽命。

6.4 Bembélé選礦廠

6.4.1 精礦生產技術

Bembélé錳礦由氧化錳礦石組成。金屬礦物主要是軟錳礦、硬錳礦、矽酸錳礦，其次是赤鐵礦和褐鐵礦等鐵礦。脈石礦產主要為石英，其次是粘土。Bembélé氧化錳礦石的特徵是含土、膠粒狀紋理及塊狀結構。這類礦石容易分離。礦石通過露天開採的方式採掘，用卡車運至選礦廠的貯料堆，並由裝載機送料。

根據可行性研究報告，有兩種設計技術流程圖：(1)不進行洗滌(粗糙及中等晶粒)的兩個粉碎階段各有一個振動篩以生產精礦。該流程主要生產第一類及第三類礦石；及(2)破碎的尾礦於同一螺旋分級機的兩個單元洗滌以生產精礦。該方法可生產第二類礦石。濃縮流程圖列於圖6-7，主要設備列於表6-9。

表6-9：Bembélé選礦廠的主要設備

作業	設備	型號	數量
送料	裝載機	ZL50	4
初碎	顎式破碎機	Mesto-C80	2
		Mesto-GP100S	2
洗滌	螺旋礦石洗滌機	Φ2200 x 8400	4
篩選	振動床	ZYAH1842	2
脫水	螺旋分離機	Φ1500	5

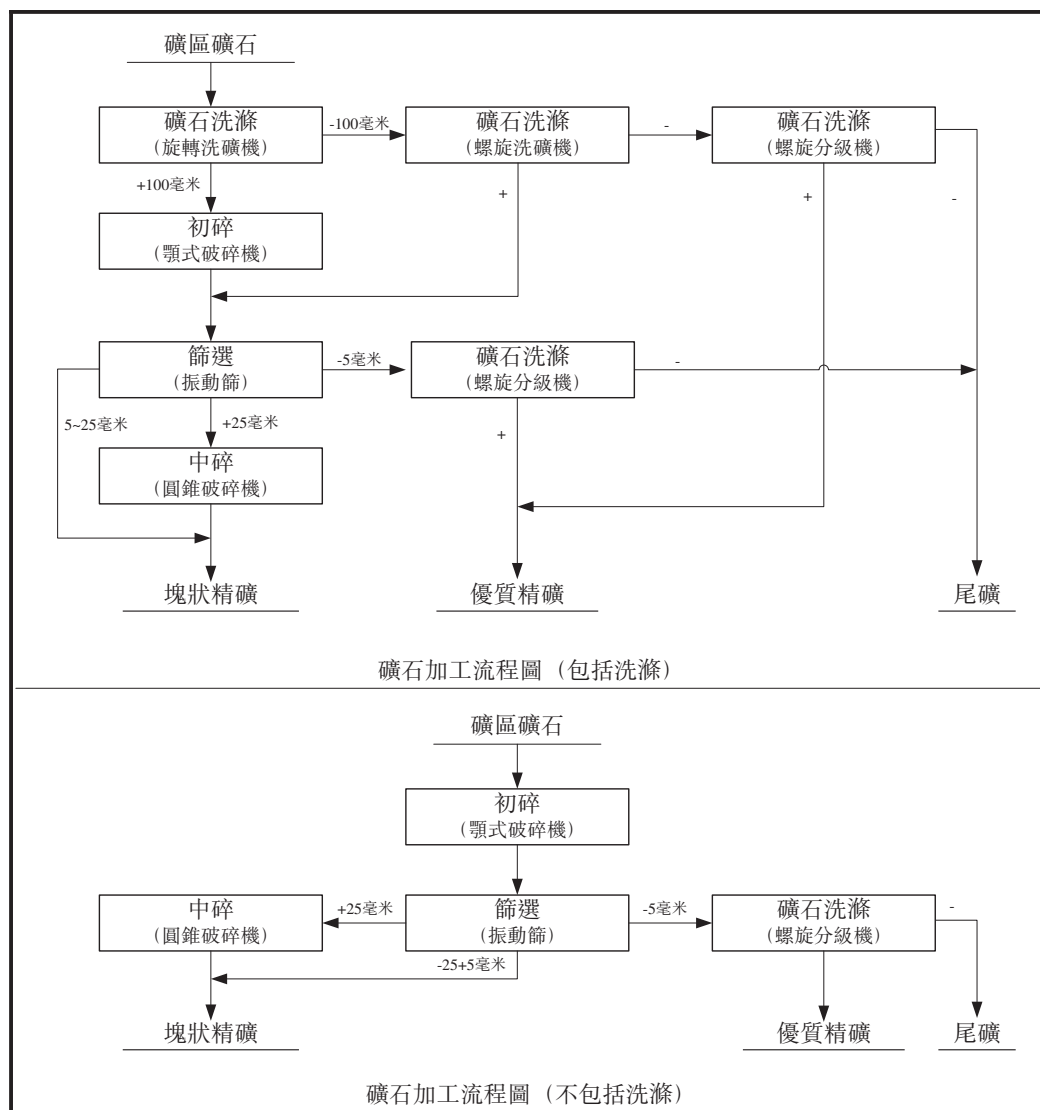


圖6-7 : Bembélé礦石加工流程圖

6.4.2 技術指標

設計礦石加工廠的產能為每年加工礦石1,150,000噸／年且每年生產758,000噸／年精礦，平均錳品位為43.00%，品均回採率為89.85%（見表6-10）。每生產1.0噸精礦將消耗1.52噸氧化礦石。

表6-10 : Bembélé礦石加工技術指標

產品	產量(噸)	產出率(%)	錳礦品位 (%)	錳礦回採率 (%)
精礦	758,800	65.98	43.00	89.50
尾礦	391,200	34.02	9.78	10.50
原礦	1,150,000	100.00	31.70	100.00

6.4.3 Bembélé錳礦石加工成本

表6-11載列預可行性研究中預測的礦石加工現金成本，主要包括柴油消耗量、勞工成本和備件。加工1噸精礦的總加工現金成本於二零一一年為人民幣128.75元及於二零一二年為人民幣102.52元。

表6-11：Bembélé礦石加工成本

Bembélé選礦廠	二零一一年	二零一二年
僱傭勞動力.....	20.89	9.75
易耗品.....	18.45	19.37
燃料、電力、水及其他服務.....	13.58	14.26
現場及遠程管理.....	42.46	25.77
環境保護及監控.....	1.50	1.5
運輸勞動力.....	0.00	0.00
產品營銷及運輸.....	0.00	0.00
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	30.87	30.87
或然撥備.....	1.00	1.00
合計.....	128.75	102.52

6.4.4 基礎設施和公用設施供應

供水：礦石加工的目標加工能力為每年1,150,000噸／年。耗水量按每小時350立方米計算，包括10%不可預測的消耗量。迴圈水每小時194立方米。水取自 Misango 河。公司準備在距離選礦廠1.3公里處的河中修建一座小型水庫和一個水泵房，用來以每小時156立方米的速率向選礦廠供水。

用水泵從距離選礦廠1,300米的TSF中抽取迴圈水。

供電：當地並不供電。在生產初期，公司使用四台500千瓦的柴油發電機發電。由於水電資源豐富支流從2,000米高處飛入 Misango 河，公司可考慮修建一個水電站來為生產供電。

6.4.5 尾礦儲存設備

Bembélé TSF位於選礦廠的下游。初期，尾礦可以通過自身重力作用流入廢料堆。從地形上看，TSF處於蒙特貝利山谷中。建議建設兩個堆石填築的可滲透壩體。壩的最終設計高度為45米，容積為700萬立方米，能夠使用35年。

6.5 對選礦廠的總結與建議

大新和天等採用的流程簡單而實用，表明這兩個錳礦可以用低成本適當加工礦石。該流程可作調整，以生產出市場需要的各類產品。SRK認為兩個礦石加工廠都有能力根據資源地、水電情況和可行性等因素，擴大各自的產能。

由於礦石品質獨特，只能生產出錳品位介乎22%至44%的錳精礦，許多錳礦都損失在尾礦中，尤其是大新。SRK建議公司應當繼續進行測試和研究，以便獲得更佳的錳礦回採率，

特別是精細錳礦回採率。目前，大新的兩條生產線仍然處於試運行階段，當全部投產後，這兩條生產線有可能達到設計產量，並有能力進一步擴大產量。

Bembélé錳礦原礦中的錳品位極高。SRK建議可使用螺旋分級機，通過重力作用，對原礦進行簡單處理，以獲得錳品位高於40%的精礦。

SRK注意到在大新和天等選礦廠以及設計的Bembélé選礦廠，都是在不添加任何試劑通過物理工藝進行加工的。

6.6 大新錳礦粉加工廠

大新錳礦粉加工廠生產不同粒度錳礦精礦粉，粒度小於120目或0.124毫米。通過幹磨的方式，將不同錳礦石處理成各種用途的錳礦粉產品，例如：90%粒度小於0.124毫米、100%粒度小於0.55毫米錳粉用於電池及90%粒度小於0.124毫米錳粉用於硫酸錳及電解二氧化錳)。大部分錳礦粉會被送入中信大錳工廠，只有一小部分被出售給其他公司。

技術說明如下：精礦(氧化錳和碳酸錳)首先用滾筒乾燥機烘乾，將水分減少到5%以下，然後在研磨機中研磨，研磨機與旋風分離器會組成一個產生精細產品的閉合回路。每台研磨機都配備了一個旋風分離器和一個袋式吸塵器來收集灰塵和保護環境。

該廠在增加和升級設備後，將原來產量45,000萬噸/年增加目前680,000萬噸/年(詳情見表6-12)。

表6-12：大新錳粉廠的主要設備

營運	設備	規格(數量)	功率(千瓦)
研磨	研磨機	HRM1300 (1)	577.9
		HRM1580 (4)	791.8–812.2
	粉磨機	4R3215 (1)	85.25
		4R3215 (5)	93.85
		4R3215 (1)	99.35
		4R3215 (1)	90.75
		4R3215 (1)	110.05
乾燥	乾燥機	φ 1.5m x 12m (2)	22.2
		φ 1.9m x 15m (1)	51.0
		φ 1.9m x 15m (1)	79.57
		φ 2.4m x 23m (1)	177.47

現金成本主要來自僱傭勞工、易耗品、及其他服務、進場及出場管理、環境保護及檢測；職工交通及非營業稅、專利及其他政府收費(見表6-13)。二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至六月錳粉加工廠成產一噸精礦總現金成本分別為人民幣103.08元、人民幣74.69元及人民幣73.38元。

表6-13：二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至六月大新錳粉廠成本

大新礦粉加工廠	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月
僱傭勞動力.....	16.63	14.47	13.52
易耗品.....	28.23	17.52	18.73
燃料、電力、水及其他服務.....	18.45	17.72	20.13
現場及遠程管理.....	15.13	12.98	8.51
環境保護及監控.....	0.50	0.35	0.29
運輸勞動力.....	0.14	0.18	0.12
產品營銷及運輸.....	22.33	10.41	10.80
非所得稅項、專利費及其他政府費用 ..	1.26	0.90	0.97
或然撥備.....	0.40	0.16	0.30
合計.....	103.08	74.69	73.38

6.7 大新硫酸錳設備

該廠有兩條生產線，用氧化錳礦粉製造 $MnSO_4 \cdot H_2O$ 。該廠是世界最大的生產商及出口商之一，硫酸錳年產量為25,000萬噸。由於硫酸錳被用作多種錳礦產品的原材料，目前其市場需求量大。

該廠使用傳統及成熟技術製造硫酸錳，一貫品質良好。使用的設備是中國常用設備；然而SRK關注狹窄的作業平台可能會引起安全問題。

6.7.1 加工技術

圖6-8顯示生產技術程序及所用設備列於表6-14。技術程序包括以下記錄的五個步驟。

還原焙燒

錳礦粉廠的氧化錳與20%的煤粉混合在一起，然後在回轉窯中以800–850度的溫度烘烤3小時，使二氧化錳轉化成一氧化錳（從錳IV到錳II）。回轉率介乎89.5%至92.5%之間。

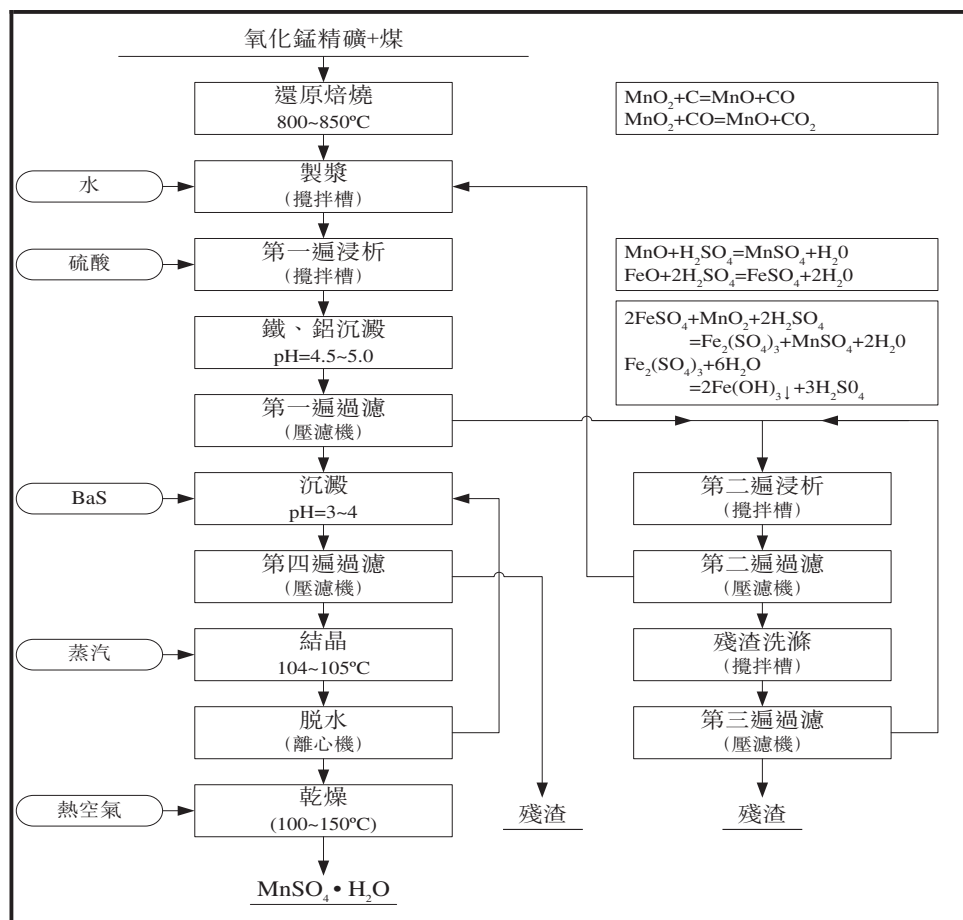


圖6-8：大新硫酸錳流程圖

浸析和沖洗

烘過的錳礦粉摻水製成料漿。下一步，在料漿中加入硫酸製成溶液，裏面固體液體比為1:4.5至5.5、礦石和硫酸的比為1:0.7至0.75，經過2個小時的反應後，生成了水溶性硫酸錳，同時許多其他金屬也具有了水溶性，需要被清除。溶液中的鐵(II)被餘下的錳(IV)氧化成鐵(III)。通過將溶液的PH值調整為4.5至5.0，鐵(III)就會與鋁(III)形成溶於水的氫氧化物。利用壓濾器將固體與料漿分離。固體殘渣將被沖洗以回採多餘溶液，這一階段後形成的殘渣將用卡車運至TSF，而溶液將被製備用於下一階段。

提純

通過添加硫化鋇 (BaS)，重金屬離子將會沉澱，殘渣就會被擠壓、過濾出來並儲存。經過12個小時的靜置，溶液中錳濃度將達100至120克／升(「克／升」)。

結晶、脫水及乾燥

淨化液將經過大約105攝氏度的蒸氣加熱後結晶，結晶通過離心濾器過濾，然後用大約100至150攝氏度的熱空氣烘乾，生成氫化硫酸錳一水化物產品。

表6-13：大新硫酸錳廠主要設備

設備	型號	數量
回轉窯.....		8
反射器.....		1
鍋爐.....	4噸／小時	2
	10噸／小時	1
制漿槽.....	φ 2×2米	2
浸析槽.....	φ 2.5×2.5米	8
硫酸儲罐.....	200立方米	1
壓濾器.....	60平方米	6
硫化槽.....	60立方米	3
沉澱池.....	100立方米	3
結晶槽.....	φ 2.2×2.2米	10
離心機.....	φ 1200毫米	3
空氣乾燥器.....		1

公司一直都在研究一種被稱為「微波烘焙」的新技術，該技術能降低和消除熱回轉窯的高耗能及環境污染情況。測試作業表明這種技術的節能效果非常好，預計很快就可以在行業內使用。

6.7.2 技術指標

下方表6-15是二零零九年的生產資料，產量為18,567噸硫酸錳，純度為98.45%，錳礦回採率為76.99%。

表6-15：二零零九年硫酸錳生產資料

專案	單位	價值
硫酸錳產量.....	噸	18,567
MnSO ₄ • H ₂ O純度.....	%	98.45
錳礦粉消耗量.....	噸	22,200
錳礦品位.....	%	32.48
(Mn ²⁺) 浸析率.....	%	92.00
殘渣清理回採率.....	%	98.50
殘渣錳礦品位.....	%	9.19
殘渣含水率.....	%	35.12
錳礦回採率.....	%	76.99

6.7.3 產品質量

按照中國標準體系的規定，大新製造的產品質量高於中國標準（見表6-16）。

表6-16：大新硫酸錳質量

專案	大新質量		標準	
	普通	精細	行業	送料
MnSO ₄ • H ₂ O (%) ≥	98.55	98.59	98	98
Mn (%) ≥	32.04	32.05	31.8	31.8
Fe (%) ≥	0.0011	0.0011	0.004	
Cl- (%) ≤			0.005	
As ppm ≤	0.21	0.13		5
Pb ppm ≤	8	8		50
非水溶性 (%) ≤	0.019	0.02	0.05	0.05
pH值	5.73	5.48	5.0-6.5	
粒度0.25毫米 (%) ≥				95

6.7.4 硫酸錳產品成本

表6-17列明於二零零八年至二零一零年六月生產一噸硫酸錳的現金成本。於二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至三月，硫酸錳廠的總現金成本分別為人民幣2,923.49元／噸、人民幣2,443.62元／噸及人民幣2,619.47元。

表6-17：於二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至六月大新硫酸錳成本

大新硫酸錳廠	二零一零年		
	二零零八年	二零零九年	一月至六月
僱傭勞動力	181.59	300.58	279.10
易耗品	1829.39	1188.45	1370.28
燃料、電力、水及其他服務	304.82	429.95	444.00
現場及遠程管理	272.33	295.17	258.77
環境保護及監控	8.00	12.12	8.00
運輸勞動力	3.63	3.74	2.83
產品營銷及運輸	270.51	176.16	209.38
非所得稅項、專利費及其他政府費用 ..	40.24	31.86	35.89
或然撥備	12.98	5.58	11.21
合計	2,923.49	2,443.62	2,619.47

6.7.5 殘渣處理

濾渣被卡車運至布康的TSF儲存起來。這些殘渣裏含有鎳和鈷等有害物質，應該交由專業加工公司作進一步處理。

TSF由大新硫酸錳廠和大新電解廠共同所有。TSF的總容積為400萬立方米，以目前的生產率計算，有效容積為266萬立方米，使用壽命為13年。由卡車運送至廢料堆的殘渣呈粘土狀，含水量為37%。初期壩17米高，用採礦廢石築堤，有內襯。副壩由袋裝殘渣建成，壩的總設計高度為65米。

6.8 電解錳廠

6.8.1 介紹

SRK檢查了大新縣下雷鎮的大新電解廠、靖西縣湖潤鎮的斯達特電解廠及廣西壯族自治區田東縣 Linfeng 鎮的田東電解廠。

大新電解廠有兩個子廠。1號廠始建於一九九九年，當時只有一條生產線，產能為4000噸／年，其後於二零零七年時增加到五條生產線，產能為23,000噸金屬錳薄片（回採率為99.80%）。2號廠於二零零八年投產，有三條生產線，產能為35,000年／年。

斯達特電解廠始建於二零零三年，有四條生產線，年產能為16,000噸。田東電解廠有兩條生產線，產能為20,000噸／年。

這四個廠使用相同技術，請見本報告的以下章節。

6.8.2 流程圖

圖6-9是流程圖。整個程式包括浸析、除鐵、過濾、淨化、電解和處理。

浸析

通過在反應槽中加入無礦迴圈電解液、硫酸和碳酸錳礦粉至適當比例，碳酸錳將與硫酸反應產生水溶性硫酸錳。這個反應會將溶液的溫度提高至55到65度，並加速反應。同時，鐵、鋁、鎂、鈷、銅等作為雜質將會沉澱。浸析過程將持續12小時。

除鐵

通過加入氧化錳，將鐵(II)變成鐵(III)，並將錳(IV)變成與錳(II)，錳(II)與硫酸反應後生產硫酸錳。加入氨水到溶液中，以將pH值調整到6.5至7.0，鐵(III)形成氫氧化鐵，然後沉澱，過濾後去除沉澱物。

過濾

使用壓濾器後，固體從液體中分離出來並運送至TSF以作儲存。液體將置入硫化槽以進一步提純（見圖6-10）。

淋出液提純

加入二甲氨基橫酸鹽後，銅、鎳、銅、鎳和鋅離子將會沉澱，隨後壓濾被去除。濾液要靜置超過30個小時，然後二次過濾以去除更多沉澱物，濾液將被儲存在高位井中。

電解

在電解前，在溶液中加入二氧化硒以防止錳(II)被氧化。之後，把一系列隔膜電池放入溶液中24小時，通上4.2-4.6伏直流電壓，添加氨水保持pH值恒定不變。錳將沉澱在鋼陰極一端(圖6-11)。

處理

當陰極上的金屬錳達到一定厚度後，陰極會被取出。為了防止氧化，陰極取出後要被放入濃度為3%的重鉻酸鉀溶液中進行處理，然後風乾、沖洗，並放在105度的烘箱中烘乾。用錘敲打烘乾的陰極，掉下來的薄片就是最終產品。

剝離的陰極在拋光後會被再次使用。含有一定量硫酸和硫酸錳的殘液將於該流程中重新使用。

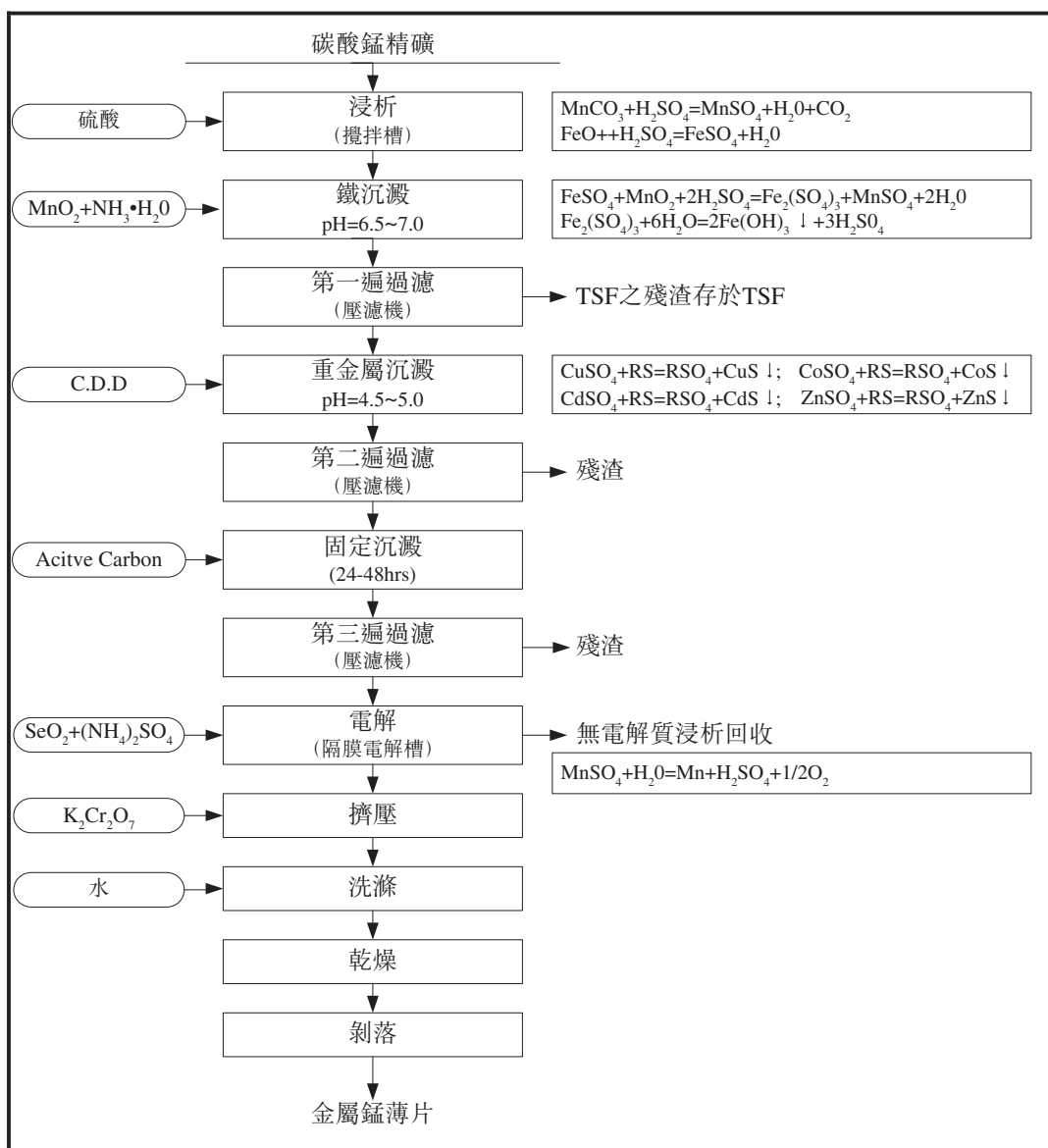


圖6-9：電解錳流程圖



表6-10：田東電解錳廠壓濾車間



圖6-11：斯達特電解廠電解車間

6.8.3 主要設備

大新、田東和斯達特電解廠使用的主要設備列於表6-18。

表6-18：大新、田東和斯達特電解廠的主要設備

設備	型號	大新	斯達特	田東
		數量	數量	數量
原材料製備				
顎式破碎機	PE220 X 350MM, 15kW			1
	PE250 X 400MM, 17kW			1
旋轉乾燥器	f1.9 X 15m			1
離心式扇風機	M6-31, 250kW			1
RM1580 mill	RM1580, 355kW			1
螺旋推進器	LX-400, 7.5kW			3
反應及過濾				
液態氨儲存罐	100m ³	2	1	2
	35m ³	2	2	
硫酸儲存罐	100m ³	1	2	4
	300m ³	1		
反應槽	100m ³	2	2	
	150m ³ , 30kW	14	4	
	250m ³ , 45kW	17		
箱式壓濾機	350/1500, 11kW	40	2	4
	250/1250, 5.5kW	8	8	4
	140/1000, 4kW		5	5
電解				
交流變壓器	12064kVA			1
	11989kVA			1
	6300kVA	5	1	
	1482kVA	5		
	4000kVA		1	
	3000kVA		1	
交流槽	10kA/430V	12		
	7200A/300V	10		
電解槽	KES-2X11270A/432V			4
	8600X770X1060mm			18
		968		
循環烘乾機	100kW	22		8
磨光機	Kkhhs-3500A/18V	10		4
洗滌器	7.5kW			8

6.8.4 技術指標

於二零零九年，大新、斯達特及田東電解錳廠分別生產60,881噸、9,960噸及2,198噸金屬錳。大新廠錳礦純度和回採率分別是99.86%和78.28%，斯達特廠的錳礦純度和回採率分別是99.80%和71.00%，而田東廠的錳礦純度和回採率則分別是99.83%及71.95%。生產一噸金屬錳所需的技術指標列於表6-20。金屬錳產品的質量列於表6-20。

表6-19：電解廠技術指標

產品	專案	單位	大新	斯達特	田東
金屬錳	產量	t	1	1	1
	純度	Mn%	99.87	99.80	99.83
MnCO ₃ 礦粉	消耗量	t	6.91	7.73	8.30
	品位	Mn%	16.87	16.00	16.72
MnO ₂ 粉	消耗量	t	0.30	0.83	0.23
	品位	Mn%	29.79	19.00	28.63
MnO粉	消耗量	t	0.57	0.47	0.45
	品位	Mn%	29.79	20	20
殘渣	數量	t	5.23	7.73	5.81
	品位	Mn%	4.23	3.5	5.36
浸提率		(%)	95.00	85.00	93.36
洗礦回採率		(%)	99.00	95.00	90.23
電解		(%)	95.00	95.00	98.14
處理後的回採率		(%)	98.00	98.00	99.00
錳礦總回採率		(%)	78.28	71.00	71.95

表6-20：電解錳質量

YB/T051-2003	化學成分									
	錳					硅		Se	鐵	
	I	II	C	S	P	I	II		I	II
	不少於					不高於				
DJMnA.....	99.94	99.9	0.01	0.035	0.001	0.0015	0.01	0.0005	0.006	0.01
DJMnB.....	99.88	99.8	0.02	0.02	0.001	0.004	0.01	0.07	0.01	0.02
DJMnC.....	99.9	99.9	0.02	0.04	0.001	0.008	0.01	0.001	0.01	0.02
DJMnD.....	99.8	99.7	0.03	0.035	0.001	0.01	0.02	0.08	0.01	0.03
大新.....	99.88		0.0064	0.0157	0.00044	0.0027		0.0616	0.0078	
斯達特.....	99.88		0.014	0.023	0.0026	0.003		0.071	0.0057	
田東.....	99.83		0.01	0.031	0.001	0.003		0.067	0.01	

6.8.5 電解錳產品成本

生產電解錳需要使用碳酸錳精礦作原材料，冶金錳礦粉和化學錳礦粉作輔料，以及其他化學試劑（見表6-19）。於二零零九年，大新廠、斯達特廠及田東廠生產一噸電解錳的總現金成本分別為人民幣7,998.57元、人民幣11,179.70元及人民幣11,640.70元（表6-21）。

表6-21：二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至六月電解錳產品成本

電解錳廠	大新			斯達特			田東	
	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月	二零零九年	二零一零年 一月至六月
僱傭勞動力.....	649.98	659.54	702.82	545.17	474.73	497.20	1123.89	600.45
易耗品.....	5882.19	3570.19	4396.01	8121.98	5475.84	6835.44	4638.16	6749.97
燃料、電力、水及其他服務.....	3071.81	3040.36	3344.19	2833.64	2729.67	3126.86	3792.46	3685.84
現場及遠程管理.....	540.75	343.75	460.96	562.99	521.52	509.36	2046.33	310.47
環境保護及監控.....	59.12	62.35	62.16	11.89	687.86	60.58	0.00	137.51
運輸勞動力.....	3.50	6.29	9.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62
產品營銷及運輸.....	139.18	182.21	165.62	473.43	431.89	381.45	39.86	33.77
非所得稅項、專利費及其他政府費用....	161.61	113.93	139.89	607.83	858.19	192.36	0.00	15.43
或然撥備.....	52.10	19.96	43.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計.....	10,560.25	7,998.57	9,325.19	13,156.93	11,179.70	11,603.25	11,640.70	11,534.06

6.8.6 殘渣處理

大新的浸出殘渣含水量為28.5%，將與大新硫酸錳一道被卡車運送並儲存在TSF。

斯達特廠有自己的TSF，該TSF建在邊坡上，用一個U型壩攔著。壩的設計高度為15.8米，包括埋在地下的2米。這個廢料堆的總容積為102,000立方米。於二零零六年，公司委託長沙設計院重新設計提壩，將壩高增加到25.8米。總容積增加到了173,000立方米，餘下95,000立方米能儲存170,000噸殘渣。餘下的容積僅能支援目前生產情況不到2年，新的TSF即將動工建設。

6.8.7 總結與建議

電解錳已被廣泛用於煉鋼、非金屬冶金、輕工業和電子行業。中國生產的錳礦比任何其他國家都多，佔全球市場出口量超過80%。電解錳是一個高耗能行業，對此中國政府已制定了一個非常嚴格的許可體系。

中信大錳已使用了適當技術來生產能源效率高且成本低的電解金屬錳。中信大錳具有資源優勢，再加上精礦品位一直穩定在 22%，可支持日後的穩定生產。公司生產品位C和D系列產品，並且正計劃提高生產能力，把產品範圍擴大至品位A和B，SRK認為此目標可以實現。

三廠的總產能已達致101,000噸／年（不包括天等廠30,000噸／年的產能），此確保公司於二零一零年六月成為中國最大的金屬錳生產企業。雖然該等廠於不同時期建成並具有不同的設備配置，但大錳擁有具專業技能的高級工程師隊伍，彼等已充分掌握金屬錳電解程序且於生產中作出大量創新。

6.9 錳鐵合金廠

6.9.1 介紹

SRK檢查了兩家硅錳合金冶煉廠，即大新縣下雷鎮大寶冶煉廠和天等縣天等冶煉廠，以及一家位於欽州港區內的HD鉻鐵冶金廠欽州桂鑫冶煉廠。所有這三家工廠都採用同種類型的低煙囪半閉式電熱熔爐來製造鐵合金。

大寶冶煉廠用一台6300千伏安熔爐和大新錳礦的氧化錳礦石精礦，每年可生產15,000噸FeMn60Si14類硅錳合金。天等冶煉廠用一台6300千伏安的熔爐、兩台9,000千伏安熔爐、以及天等錳礦的氧化錳礦石精礦，每年可生產50,000噸FeMn68Si17類硅錳合金。該廠已通過了ISO9001質量管理認證。

桂鑫冶煉廠靠近欽州港，使公司從南非、蘇丹、土耳其、安曼及澳洲等高碳鉻鐵礦供應量充足的國家進口高碳鉻鐵礦非常便利。冶煉廠用四台6300千伏安的熱熔爐，每年可生產60,000噸鉻鐵合金，這些熱熔爐也可以用來製造鎳鐵合金。

6.9.2 技術流程圖

生產過程包括礦石調節、熔化、造渣、成型、脫模、冷卻和破碎。詳情載列如下。

礦石混合

硅錳合金的原材料是錳礦石、矽石、石灰石和白雲石，鉻鐵合金的原材料是鉻鐵礦、矽石、焦炭、石灰石和白雲石。焦炭被用作還原劑將礦石中的錳和鉻還原成金屬。

所有這些原材料分別存放，在混合前都要稱重（見表6-12）。

熔化

固體被人工從爐膛頂部裝入，利用三電極從爐頂將電流接入這些裝料中。電弧使裝料熔化。原材料連續被裝入熔爐，合金也被定期從熔爐底部運出。

每一個熔爐直徑為5.2至6.2米，高度為2到2.3米，三根石墨電極的直徑為750至1,000毫米。每一個熔爐都裝有一台6300千伏安或9000千伏安的變壓器。對於硅錳合金和鉻鐵合金而言，溫度分別自動控制在1300度和1750度。

安裝半封閉式罩蓋來收集煙氣和灰塵，減少熔爐的熱量損失。罩蓋上安裝水冷系統以防止過熱受損。

爐渣分離

熔體從熔爐底孔中流入一個容器，爐渣滯留下來，隨後金屬熔液流入鑄模，冷卻、破碎，成為合金產品。爐渣可以作為副產品出售。



表6-12：桂鑫合金廠礦石混合概覽

6.9.3 冶煉技術指標

冶煉技術指標列於表6-22。大寶、天等和桂鑫的合金產品分別是 $FeMn_{60}Si_{14}$ 、 $FeMn_{68}Si_{18}$ 和 $FeCr_{55}C_{10}$ 。大寶及天等熔煉廠的錳回收率為77-82%，而鉻回收率介乎85%至90%。

表6-22：冶煉廠技術指標

專案	單位	大寶	天等	桂鑫
單位礦石消耗量	噸	2.75	2.88	2.44
原礦品位 (Mn或Cr)	%	30.14	31.35	39-41
產品商標		$FeMn_{60}Si_{14}$	$FeMn_{65}Si_{17}$	$FeCr_{55}C_{10}$
產品Mn或Cr品位	%	60.00	65.00	56.37
廢棄Mn或Cr品位	%	12-14	12-14	5-7
Mn或Cr回收率	%	77-82	77-82	85-90

6.9.4 鐵錳合金產品成本

大寶、天等和欽州冶煉廠生產一噸合金的耗材量列示於表6-23。就二零零九年生產一噸合金的現金經營成本，大寶冶煉廠為人民幣4,500.17元、天等冶煉廠為人民幣9,180.30元和欽州冶煉廠為人民幣6,855.77元。主要成本來自於易耗品和燃料、電、水其他服務的消耗(表6-23)。

表6-23：於二零零八年、二零零九年及二零一零年一月至六月三家冶煉廠的成本

冶煉廠	大寶			天等			欽州		
	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月
雇傭勞動力.....	202.31	212.97	114.06	148.49	197.17	246.82	179.60	182.72	171.67
易耗品.....	4226.21	2648.42	3027.38	6657.47	4487.05	5473.41	7484.92	4012.50	6142.31
燃料、電力、水及 其他服務.....	2406.37	1468.95	1803.81	2029.99	1831.73	2667.39	2949.81	2453.42	1999.00
現場及遠程管理.....	114.32	146.06	172.30	245.49	129.64	219.57	154.78	78.73	83.82
環境保護及監控.....	3.22	7.70	12.19	1.54	1.54	2.22	29.58	32.38	43.69
運輸勞動力.....	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
產品營銷及運輸.....	0.00	0.00	0.00	80.68	67.63	86.07	80.08	71.64	148.30
非所得稅項、專利費及 其他政府費用.....	28.35	16.07	18.07	16.65	2.98	2.36	83.28	24.37	20.17
或然撥備.....				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計.....	<u>6,980.77</u>	<u>4,500.17</u>	<u>5,147.82</u>	<u>9,180.30</u>	<u>6,717.74</u>	<u>8,697.84</u>	<u>10,962.05</u>	<u>6,855.77</u>	<u>8,608.95</u>

6.9.5 總結與建議

在鋼鐵製造中，硅錳被用作還原劑和添加劑。高碳鉻鐵也是合金鑄造過程中一種能提高機械品質的重要添加劑。由於中國鋼鐵市場(尤其是北海鋼鐵行業)需求不斷增加，中信大錳這兩種產品的市場前景良好。

由於鐵合金冶煉行業是一個高耗能行業，故政府對該行業制定了非常嚴格的許可條件。儘管大寶廠位於採礦區內，有著靠近資源的優勢，惟該廠只有一台6300千伏安電弧爐，產能及污染控制的能力亦為有限。SRK建議公司應當根據國家許可標準考慮重新設計和建造工廠。

天等錳礦廠的優勢是靠近礦產資源以及高品位礦石較多。該廠目前正提高其供料能力和環境保護技術。SRK建議公司升級其負載能力至12500千伏安或25000千伏安以上，以擴大產能，並增加產品市場佔有率。

桂鑫廠靠近海港，公司正計劃更好地利用此運輸優勢。根據新城市規劃，該廠需要搬遷到原廠以東10公里的工業區裏。公司計劃按照最新的政府許可條件對該廠進行更新換代。

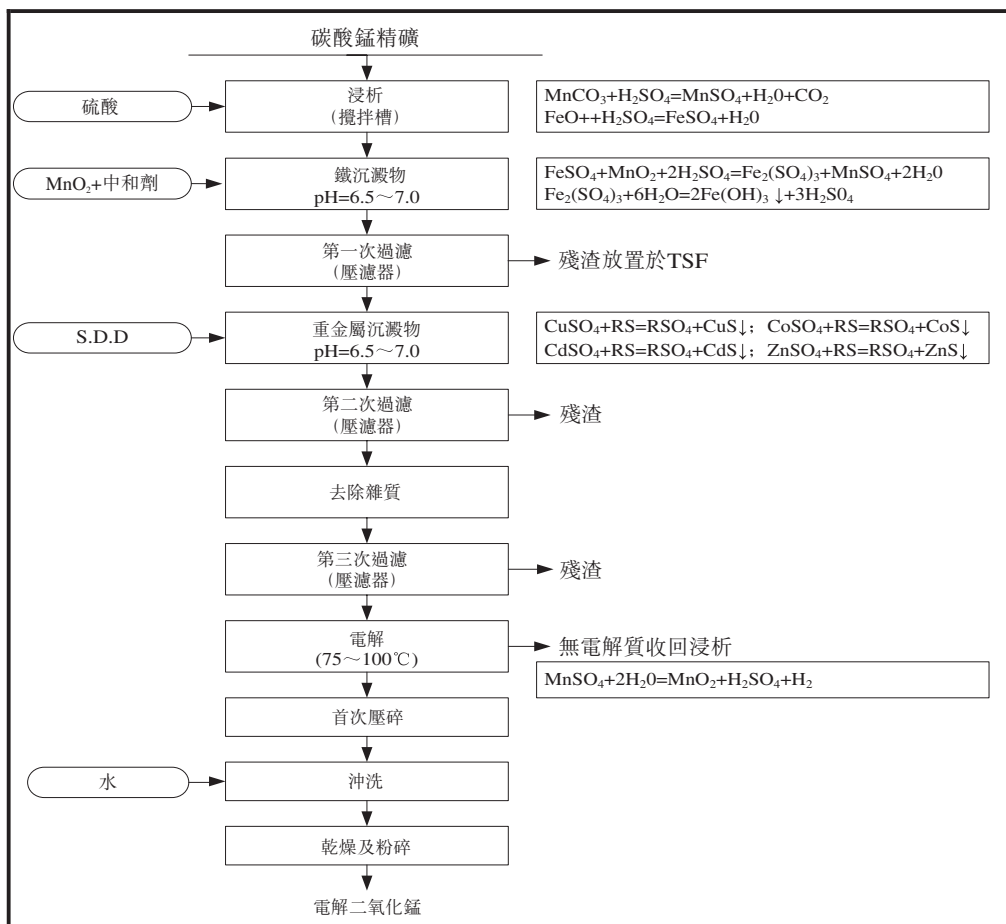
6.10 大新電解氧化錳廠

SRK已視察位於廣西壯族自治區大新縣下雷鎮的大新電解氧化錳廠。大新電解氧化錳廠亦位於大新錳礦區內且距大新錳礦粉加工廠約3公里遠。該電解氧化錳廠設計產能為10,000噸／年，包括兩條生產線。本公司計劃於二零一零年年底前擴充產能至20,000噸／年，並於二零一二年增加至30,000噸／年。

於二零零九年，該廠生產8,164噸電解氧化錳，全部符合無汞城錳級電池的質量要求。

6.10.1 電解二氧化錳加工流程圖

圖6-13顯示產品技術加工程序；包含硫酸浸析碳酸錳精礦、浸析溶液淨化、電解二氧化錳電解程序及成品加工。前兩個過程與電解電解過程基本相同，而電解二氧化錳電解則與電解金屬錳相反。電解二氧化錳於電解池正面板進行而取得。詳情記錄如下。



於錳精礦廠生產的85%碳酸錳精礦(局部小於100)首先將與電解質溶液混合，加入硫酸後投於攪拌槽浸析並以60攝氏度~95攝氏度蒸汽加熱。隨後，加入二氧化錳及石灰水浸析中和，鐵質將被去除。沉澱及過濾後，產生硫酸錳溶液且生成的殘渣將儲存於TSF。過濾器將進一步被清除硫酸溶液中的重金屬，通過電解槽正面板低於70攝氏度~100攝氏度獲得二氧化錳產品，獲得純硫酸溶液。沖洗後，剝離、乾燥及粉碎正面板的電解二氧化錳，形成成品並可包裝出售。圖6-14顯示部分化工及電解車間。



圖6-14：化工及電解車間一覽

6.10.2 電解二氧化錳技術指標

電解二氧化錳技術指標列於表6-24。於二零零九年，電解二氧化錳產品為8,163.97噸，其中二氧化錳純度為91.55%。錳礦回採率為75.99%。

表6-24：二零零九年電解二氧化錳技術指標

電解二氧化錳產品	噸	8163.97
電解二氧化錳純度	二氧化錳，%	91.55
消耗碳酸錳礦粉	噸	33869.90
碳酸錳礦粉中錳礦品位	錳，%	19.46
消耗化學錳粉	噸	2401.62
化學錳粉中錳礦品位	錳，%	36
殘渣	噸	22015.435
殘渣錳礦品位	錳，%	5.04
殘渣水含量	%	23.89
浸析率	錳，%	92
電解收回率	錳，%	70
處理後收回率	錳，%	98
總收回率	錳，%	75.99

6.10.3 電解二氧化錳廠品成本

生產1噸電解二氧化錳消耗主要材料及於二零零九年及二零一零年一月至六月生產1噸電解二氧化錳現金成本列於表6-25。成本主要取決於易耗品及燃料、電、水及其他服務的價格。

表6-25：二零零九年及二零一零年一月至六月電解二氧化錳生產成本

大新電解二氧化錳廠	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月
僱傭勞動力.....		964.96	1014.79
易耗品.....		1853.94	1657.83
燃料、電力、水及其他服務.....		1679.14	1745.99
現場及遠程管理.....		780.77	833.30
環境保護及監控.....		75.93	79.39
運輸勞動力.....		5.76	8.12
產品營銷及運輸.....		191.82	118.14
非所得稅項、專利費及其他政府費用 ..		96.56	100.33
或然撥備.....		16.92	31.33
合計.....		5,665.80	5,589.23

6.11 其他錳產品設備

預期崇左鋰氧化錳及鋰氧化鈷廠及崇左四氧化三錳廠於二零一零年十月底前運營。鋰氧化錳及鋰氧化鈷廠均為高性能電池的負極生產材料，且中國也鼓勵該等產品。四氧化三錳為錳鋅軟磁的原料，從某種程度來說是現代電子工業的高性能磁材料。

所有該等產品均具高技術含量及附加值。SRK認為中信大錳擁有高水平技術及先進設備以供生產，並相信本公司能夠生產合格產品並依靠自身的技術能力發展更多高技術錳產品。

7 主要合同和協議

7.1 採礦合同

大新錳礦：公司與廣西採礦有限公司和溫州建築集團公司訂立兩份在大新錳礦採礦的合同。採礦合同規定的事項包括開鑿隧道以作勘探，以及開挖礦場進行生產。合同中規定了需要履行的職責以及工作的質量，必要時合同中亦可增加其他職責。合同中還設立了獎懲條款，如果產品數量或品質達到或沒有達到合同要求，就應當執行這些獎懲規定。

天等錳礦：概無有關天等錳礦的任何採礦合同。所有的錳礦開發和採礦活動都由公司本身的僱員完成。

Bembélé錳礦：在現場考察期間，SRK得知兩份採礦合同正在計劃階段，一份乃與當地分包商簽訂，另一份則與中國分包商簽訂。

7.2 供應合同

各類耗材的供應，例如柴油、冶金廠及加工廠及其他工廠用的試劑等，一般按照一年期短期合同的規定，按市價採購。

7.3 運輸合同

礦石運輸：一個由多輛20噸卡車組成的車隊負責給大新和天等錳礦運輸礦石。公司建議這20輛卡車隨時待命,10輛卡車用來備用或維護。

一個由多輛20噸卡車組成的車隊負責在Bembélé錳礦和選礦廠之間礦運輸礦石。20噸卡車組成的車隊將把精礦從選礦廠運到 Ndjole 火車站，然後從火車運到 OWENDO 港。

產品運輸：兩份生產運輸合同經已簽訂，規定使用卡車運輸硫酸錳、錳產品，並且將錳礦粉(以及大新、天等和欽州的鐵合金)卸載到工廠以供內部使用。

計劃用火車和輪船把Bembélé礦石加工廠的精礦運到中國。

7.4 產品銷售合同

公司向SRK提供了產品銷售合同範例，其中規定大部分銷售量計劃來自於現貨交易。公司指出，由於錳礦市場價格上漲，一些接觸現貨價格的公司獲益。如果錳礦價格下降，公司接受定價銷售合同期權，作為合乎邏輯的風險管理選擇。

7.5 職工合同

通常公司僱員的聘用期一般為三年，此為中國許多公司執行的一項標準。一旦合同簽訂後，僱主就有義務按照中國法律規定為僱員支付包括3類主要保險(養老保險、醫療保險和工傷保險)的福利。SRK得知，中信大錳目前已完全遵守中國勞動法。合同亦訂明僱主與僱員的責任，以及界定訂約各方須承擔的義務。

8 職工

8.1 職工人數

表8-1列示於二零一零年六月底的職工人數。另外中信大錳也預測了Bembélé採礦部和礦石加工廠所需的職工人數。

表8-1：職工人數

部門／工廠	工作區	人數
公司總部.....	公司總部 ⁽¹⁾	145
採礦部.....	大新	187
	天等	35
	Bembélé ⁽²⁾	76
礦石加工部.....	大新	174
	天等	54
	Bembélé ⁽²⁾	44
電解金屬錳廠.....	斯達特	512
	大新	1263
	田東	452
錳礦粉廠.....	大新	287
硫酸錳廠.....	大新	174
電解氧化錳廠.....	大新	1196
冶煉廠.....	天等	460
	大寶	136
	欽州	484
合計.....		5679

附註：

- (1) 該數據包含崇左附屬公司的38名員工。
- (2) Bembélé錳礦和相關礦石加工廠的職工人數只是計劃人數。

8.2 職工的績效評估

根據中國勞動法和廣西勞動和社會保障局的勞動合同條例，所有公司職員和僱員均與僱主簽訂了工作合同。公司還為僱員辦理了養老保險、醫療保險、工傷保險、失業保險、生育保險和住房公積金。在現場考察期間，SRK確認公司職員和承包商的人員流動相對穩定。

於二零一零年三月三十一日，職工人數中，錳礦的管理人員及車隊人員298人，礦石加工廠325人，錳礦粉加工廠287人，電解錳廠2,174人，硫酸錳廠174人，冶金廠1080人及電解氧化二氧錳廠1196人。每年人員總流動率約為8%，流動人員主要來自農民。在現場考察期間，SRK得知公司正計劃改善安全條件及提高工資水平，從而降低流動率，建立更加穩定的管理和生產團隊。

9 職業健康與安全(「職安」)

9.1 職安許可

中國的專案必須遵守三級職安政策和法規，即中央政府、省級政府和地方政府。經營錳礦、加工廠、冶金廠、電解金屬錳廠及其他工廠都需要獲得若干安全許可證。

中信大錳專案已按照國家安全監督管理局第[2005]18號法令《非煤礦安全設備建設檢查驗收辦法》、廣西壯族自治區安全生產監督管理局第[2006]FM00-0186號和[2006]FM00-04163號令《中信大錳錳礦開採和地下開採安全生產許可證》進行了評估。

9.2 安全程序與培訓

中信大錳設有一個由25名全職僱員組成的安全監測處，設有四個廠房，其中11人負責採礦安全，六人負責加工廠安全四人負責尾礦壩，還有四人負責冶金廠。每個廠房都有一個安全委員會，需要制定書面安全目標。公司也頒佈了《中信大錳安全生產和環境保護規章制度》([2006]64號)和《中信大錳安全事故急救措施》([2006]64號)。所有僱員必須接受三級安全教育。安全監測處辦公室要按月、按季度、按半年和按年對每個廠房的安全職責進行評審。

新入職僱員須接受半天、一天或兩天的安全培訓及檢查(視乎其經驗及工作範圍而定)。上崗之前要取得必要證書或許可證(比如：使用炸藥)。對於斯達特每個輪班前後的具體職工而言，接替的僱員必須與之前值班的工人在工作區中定期召開大約10分鐘的安全例會。之前值班的工人必須填寫並簽署書面安全記錄，以告知下個輪班工人主要工作情況。

在現場考察期間，SRK注意到僱員已獲發放安全標誌和個人保護設施(PPE)。然而，SRK還注意到提高PPE利用率及改善其他策略，都可以降低職工的健康和安全風險。因此，中信大錳已表明有意且希望僱員能改進對PPE的使用。

9.3 過往安全記錄

表9-1是中信大錳現場的事故統計資料，包括錳礦、選礦廠、冶金廠和配套設施。於二零零七年，礦上記錄了十六宗輕傷，二零零八年則有兩宗重傷及九宗輕傷。二零零九年有兩宗輕傷。而由二零一零年一月至三月概無事故發生。

SRK得知，根據中信大錳安全記錄，於二零零七年至二零一零年三月期間，公司已記錄了兩宗重傷及27宗輕傷。該重傷事故乃由於僱員操作機器時違反使用說明。

表9-1：二零零七年至二零一零年一月至三月中信大錳事故統計資料

類別	二零零七年		二零零八年		二零零九年		二零一零年一月至三月	
	E	C	E	C	E	C	E	C
輕傷.....	6	10	3	4	0	2	0	0
重傷.....	0	0	0	2	0	0	0	0
死亡.....	0	0	0	0	0	0	0	0
合計.....	6	10	3	6	0	2	0	0

E=僱員，C=分包商

SRK認為上述事故統計資料表明中信大錳一直致力於安全培訓、提供安全設備及安全監測等工作。SRK認為進一步的工作是減少及／或避免輕傷事件提高安全記錄質量，而中信大錳亦完全支持SRK的這項建議。

10 生產、運營與資金成本

10.1 生產記錄

大新錳礦和天等錳礦均處於營運當中，大新錳礦生產2,000至2,500噸／天礦石，向產能為2,500噸／天的選礦廠提供原材料。天等錳礦的採礦能力約為1,000至1,500噸／天，向產能為1,200噸／天的選礦廠提供原材料。中信大錳礦產加工的總目標產能為4,000噸／天，可處理超過1,000,000噸／年至1,500,000噸／年錳礦石。表10-1列示過往的生產記錄。

表10-1：錳礦與相關工廠的過往生產記錄

錳礦／工廠	專案	單位	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月
大新錳礦.....	開採的礦石	噸	703,190	814,999	449,994
	礦石品位	錳 (%)	22.30	22.81	20.80
	加工的礦石	噸	684,800	810,768	417,015
	精礦	噸	490,113	664,289	380,526
	精礦品位	錳 (%)	24.23	24.66	22.60
	回採率	(%)	77.82	88.67	91.25
天等錳礦.....	開採的礦石	噸	399,270	294,100	45,600
	礦石品位	錳 (%)	17.60	17.50	17.66
	加工的礦石	噸	399,200	303,466	35,026
	精礦	噸	175,131	160,807	26,270
	精礦品位	錳 (%)	27.42	25.81	24.60
	回採率	(%)	68.31	80.65	87.38
大寶冶金廠.....	開採的礦石數量	噸	9,492	10,139	7,266
	回採率	錳 (%)	85.06	85.81	86.06
天等冶金廠.....	加工的礦石數量	噸	37,468	48,141	18,047
	回採率	錳 (%)	80.50	81.50	79.69
欽州冶金廠.....	數量	噸	33,158	41,585	20,982
	回採率	錳 (%)	86.83	87.32	84.95
大新電解廠.....	數量	噸	41,396	60,881	28,199
	回採率	錳 (%)	75.59	78.28	78.27
斯達特電解廠.....	數量	噸	13,421	9,960	7,145
	回採率	錳 (%)	69.40	71.00	71.50
田東電解廠.....	數量	噸		2,198	6,894
	回採率	錳 (%)		71.25	71.95
大新硫酸錳廠.....	數量	噸	25,345	18,567	11,867
	回採率	錳 (%)	79.60	76.99	78.27
大新電解二氧化錳廠.....	數量	噸		8,164	5,001
	回採率	錳 (%)		75.99	76.05
大新錳粉加工廠.....	數量	噸	461,613	603,970	355,407

10.2 經營成本

中信大錳管理層提供了經營現金成本分析，包括採礦作業、礦石加工和錳粉加工廠、硫酸錳廠、電解金屬錳廠和冶煉廠。成本中試劑及其他材料的消耗量要取決於供應商在中國所能獲得的價格。工資表中的資訊用作計算勞工成本。電力消耗量及成本均以當地收費標準為準。

10.2.1 採礦與加工成本

採礦作業乃利用露天和地下採礦技術以及採礦承包商和公司僱員提供的服務進行。就採礦和隧道挖掘(開發)而言,承包商要負責提供部分必要生產設備和配套設備、所有直接勞動力和前線管理。一般而言,中信大錳會向承包商提供炸藥,費用由承包商自行承擔。公司亦會為承包商進行的採礦作業供電供水。採礦合同乃根據開採礦石量及質量控制(如平均品位、礦損率和貧化率)簽訂。隧道挖掘(開發)合同乃根據承包商必須建成高度×寬度(英尺)的隧道簽訂。合同中亦規定安全和環境問題,以界定雙方責任和義務。

大新及天等的採礦(每噸礦石成本)、選礦(每噸精礦成本)及錳粉加工(每噸錳粉成本)部門的運營成本乃基於及廠房月度生產數據估計。表10-2呈列採礦的運營成本。採礦及礦石加工的主要現金運營成本來自消耗品、現場及非現場管理、勞工及產品運輸。SRK認為大新及天等採礦及選礦廠的現金運營成本屬合理且在中國採礦行業的平均範圍內。大新相對較高的露天開採成本來自較高的剝採率。

表10-2：二零零八年、二零零九年及二零一零年採礦經營成本及加工成本(人民幣／噸)

專案	大新錳礦					
	露天礦			地下礦		
	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月
現金經營成本						
僱傭勞動力.....	7.77	14.74	4.50	9.42	10.49	11.22
易耗品.....	29.72	38.42	36.84	30.47	31.92	31.99
燃料、電力、水及其他服務.....	0.18	0.16	0.36	2.03	2.13	2.13
現場及遠程管理.....	46.43	53.75	35.07	40.41	41.37	47.25
環境保護及監控.....	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
運輸勞動力.....	0.30	0.25	0.25	0.05	0.04	0.05
產品營銷及運輸.....	2.44	2.83	1.85	4.06	4.26	4.26
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	1.51	1.71	1.37	1.30	1.22	1.41
或然撥備.....	0.49	0.30	0.43	0.42	0.21	0.44
合計.....	88.84	112.16	80.66	88.16	91.64	98.74
折舊.....	13.98	16.28	15.78	0.00	0.00	0.00
專案	大新選礦廠					
現金經營成本						
僱傭勞動力.....	10.84	8.57	8.31	16.63	14.47	13.52
易耗品.....	1.94	1.32	0.16	28.23	17.52	18.73
燃料、電力、水及其他服務.....	3.44	4.73	5.31	18.45	17.72	20.13
現場及遠程管理.....	13.16	11.68	9.99	15.13	12.98	8.51
環境保護及監控.....	0.20	0.11	0.14	0.50	0.35	0.29
運輸勞動力.....	0.11	0.05	0.12	0.14	0.18	0.12
產品營銷及運輸.....	0.55	0.49	0.42	22.33	10.41	10.80
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	0.55	0.44	0.43	1.26	0.90	0.97
或然撥備.....	0.18	0.08	0.14	0.40	0.16	0.30
合計.....	30.99	27.46	25.01	103.08	74.69	73.38
折舊.....	6.65	5.71	5.52	4.71	3.80	5.62
專案	天等錳礦					
現金經營成本						
僱傭勞動力.....	3.22	3.56	2.26	8.49	10.74	7.31
易耗品.....	1.42	2.58	1.12	4.91	3.66	3.63
燃料、電力、水及其他服務.....	0.05	0.06	0.13	2.97	2.27	3.14
現場及遠程管理.....	1.98	2.55	7.14	2.07	2.85	3.33
環境保護及監控.....	0.14	0.12	0.44	0.29	0.25	0.88
運輸勞動力.....	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
產品營銷及運輸.....	3.60	4.07	2.00	1.39	0.66	1.46
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	7.56	5.40	6.79	16.65	16.71	21.75
或然撥備.....	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計.....	17.98	18.34	19.88	36.75	37.14	41.50
折舊.....	6.92	14.46	20.97	2.56	2.54	4.68

附註：

* 大新地下礦外包給承包商，故無折舊成本。

10.2.2 電解錳及電解二氧化錳成本

生產硫酸錳、電解金屬錳及電解二氧化錳及合金的運營成本乃基於廠房的月度運營數據估計。主要成本來自消耗品、及燃料、水電及其他服務(表10-3)。與大寶冶煉廠的運營成本相比，天等及欽州冶煉廠相對較高的運營成本乃由於消耗品，部分來自海外。

表10-3：四氧化三錳、金屬錳、電解二氧化錳及鐵合金成本(人民幣/噸)

專案	大新四氧化三錳廠			大新電解金屬錳廠		
	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月
現金經營成本						
僱傭勞動力.....	181.59	300.58	279.10	649.98	659.54	702.82
易耗品.....	1,829.39	1,188.45	1,370.28	5,882.19	3,570.19	4,396.01
燃料、電力、水及其他服務.....	304.82	429.95	444.00	3,071.81	3,040.36	3,344.19
現場及遠程管理.....	272.33	295.17	258.77	540.75	343.75	460.96
環境保護及監控.....	8.00	12.12	8.00	59.12	62.35	62.16
運輸勞動力.....	3.63	3.74	2.83	3.50	6.29	9.87
產品營銷及運輸.....	270.51	176.16	209.38	139.18	182.21	165.62
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	40.24	31.86	35.89	161.61	113.93	139.89
或然撥備.....	12.98	5.58	11.21	52.10	19.96	43.66
合計.....	2,923.49	2,443.62	2,619.47	10,560.25	7,998.57	9,325.19
折舊.....	84.00	129.99	111.63	570.56	756.86	668.75
專案	大新電解二氧化錳廠			斯達特電解錳廠		
現金經營成本						
僱傭勞動力.....	不適用	964.96	1,014.79	545.17	474.73	497.20
易耗品.....	不適用	1,853.94	1,657.83	8,121.98	5,475.84	6,835.44
燃料、電力、水及其他服務.....	不適用	1,679.14	1,745.99	2,833.64	2,729.67	3,126.86
現場及遠程管理.....	不適用	780.77	833.30	562.99	521.52	509.36
環境保護及監控.....	不適用	75.93	79.39	11.89	687.86	60.58
運輸勞動力.....	不適用	5.76	8.12	0.00	0.00	0.00
產品營銷及運輸.....	不適用	191.82	118.14	473.43	431.89	381.45
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	不適用	96.56	100.33	607.83	858.19	192.36
或然撥備.....	不適用	16.92	31.33	0.00	0.00	0.00
合計.....	不適用	5,665.80	5,589.23	13,156.93	11,179.70	11,603.25
折舊.....	不適用	1,791.72	1,577.89	383.10	523.07	464.75

專案	田東電解錳廠			大寶冶煉廠		
	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月
現金經營成本						
僱傭勞動力.....	不適用	1,123.89	600.45	202.31	212.97	114.06
易耗品.....	不適用	4,638.16	6,749.97	4,226.21	2,648.42	3,027.38
燃料、電力、水及其他服務.....	不適用	3,792.46	3,685.84	2,406.37	1,468.95	1,803.81
現場及遠程管理.....	不適用	2,046.33	310.47	114.32	146.06	172.30
環境保護及監控.....	不適用	0.00	137.51	3.22	7.70	12.19
運輸勞動力.....	不適用	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00
產品營銷及運輸.....	不適用	39.86	33.77	0.00	0.00	0.00
非所得稅項、專利費及其他政府費用 或然撥備.....	不適用	0.00	15.43	28.35	16.07	18.07
合計.....	不適用	11,640.70	11,534.06	6,980.77	4,500.17	5,147.82
折舊.....	不適用	0.00	1279.95	48.69	66.36	58.92

專案	田東冶煉廠			欽州冶煉廠		
	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月	二零零八年	二零零九年	二零一零年 一月至六月
現金經營成本						
僱傭勞動力.....	148.49	197.17	246.82	179.60	182.72	171.67
易耗品.....	6,657.47	4,487.05	5,473.41	7,484.92	4,012.50	6,142.31
燃料、電力、水及其他服務.....	2,029.99	1,831.73	2,667.39	2,949.81	2,453.42	1,999.00
現場及遠程管理.....	245.49	129.64	219.57	154.78	78.73	83.82
環境保護及監控.....	1.54	1.54	2.22	29.58	32.38	43.69
運輸勞動力.....	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
產品營銷及運輸.....	80.68	67.63	86.07	80.08	71.64	148.30
非所得稅項、專利費及其他政府費用 或然撥備.....	16.65	2.98	2.36	83.28	24.37	20.17
合計.....	9,180.30	6,717.74	8,697.84	10,962.05	6,855.77	8,608.95
折舊.....	84.20	76.07	110.28	96.95	104.95	127.40

10.3 資金成本與投資

二零一零年至二零一二年期間，中信大錳計劃投資約人民幣27.1612億元於正運行專案（人民幣15.9209億元），包括擴大目前的採礦和選礦業務、Bembélé選礦廠及其他計劃建設；發展及建設新專案（人民幣10.0860億元）（包括發展800,000噸／年大新地下礦開採，擴大大新、天等、田東及斯達特電解錳廠）；及技術創新專案（人民幣1.1543億元）。表10-4詳細載列二零一零年至二零一二年資金成本與投資區域。SRK認為擬定的資本投資額充足，倘資本到位，有可能達到中信大錳的預定目標。

二零一零年至二零一二年產能及生產預測載於表10-5。

表10-4：二零一零年至二零一二年的資本成本及投資

專案名稱	合計 (人民幣萬元)	二零一零年至二零一二年計劃(人民幣萬元／年)			
		小計	二零一零年	二零一一年	二零一二年
正運行專案					
Bembélé錳礦發展及精選建設	49,489	35,337	23,979	8,783	2,574
天等電解錳廠30,000噸／年					
技術創新	39,260	31,094	11,594	19,499	—
北部灣冶金廠160,000噸／年					
低CSi—Mn合金建設					
(第一期-80,000噸／年)	49,981	20,703	703	—	20,000
擴大大新電解二氧化錳產能，					
由10,000噸／年擴至30,000噸／年					
及技術創新	34,614	34,614	4,919	8,783	20,912
崇左30,000噸／年四氧化三錳廠	18,000	18,000	6,675	4,392	6,933
大新600,000噸／年地下礦					
(碳酸錳礦)	32,717	16,743	3,953	5,479	7,311
中信大錳總部樓宇建設	7,709	2,718	1,955	764	—
小計	231,771	159,209	53,777	47,701	57,731
新專案					
大新中北礦區800,000噸／年地下					
採礦發展、精選及錳粉廠					
(碳酸錳礦)	60,000	35,965	—	15,965	20,000
大新600,000噸／年電解錳廠建設					
(第一期-30,000噸／年)	65,000	47,238	—	21,959	25,280
田東電解錳廠擴大產能，由					
20,000噸／年擴至30,000噸／年	7,000	7,000	—	4,392	2,608
電解錳廠擴大產能，由17,000噸／年					
擴至30,000噸／年	10,657	10,657	791	4,392	5,475
小計	142,657	100,860	791	46,707	53,363
技術創新專案					
大新選礦廠擴大產能，由300,000噸／年					
擴至600,000噸／年	3,450	3,450	300	3,150	—
大新硫酸錳廠1號線及2號線	1,500	1,500	—	1,500	—
大新電解金屬錳廠5號線	600	600	600	—	—
大新、天等及田東錳礦廠：					
高溫爐	6,000	5,993	1,200	1,249	3,544
小計	11,550	11,543	2,100	5,899	3,544
其他			4,465		
合計投資	385,978	271,612	61,133	100,307	114,637

表10-5：二零一零年至二零一二年的產能和產量預測

錳礦／工廠	單位	二零一零年	二零一一年	二零一二年
大新錳礦				
氧化錳礦(露天礦)				
產能	千噸	200	200	200
開採的礦石	千噸	150	150	150
錳礦品位	%	28.0	28.2	28.2
剝採率		12.8:1	11.3:1	11.5:1
碳酸錳礦(露天礦)				
產能	千噸	500	500	450
開採的礦石	千噸	500	500	450
錳礦品位	%	19.8	19.1	19.1
剝採率		12.8:1	11.3:1	11.5:1
碳酸錳礦(地下礦)				
產能	千噸	300	300	350
開採的礦石	千噸	300	300	350
錳礦品位	%	16.32	16.8	16.8
天等錳礦				
氧化錳礦(露天礦)				
產能	千噸	500	500	500
開採的礦石	千噸	120	300	300
錳礦品位	%	17.7	15.9	15.9
剝採率		9.5:1	9:1	9:1
Bembélé錳礦				
氧化錳礦(露天礦)				
產能	千噸	—	1,150	1,150
開採的礦石	千噸	—	530	1,150
錳礦品位	%	—	31.70	31.70
剝採率		—	1.63:1	1.52:1
大新選礦廠				
氧化錳礦(露天礦)				
產能	千噸	100	100	100
精礦產量	千噸	86	86	86
精礦品位	%	35.9	34.1	34.1
回採率	%	73.5	70.0	70.0
大新選礦廠				
碳酸錳礦(露天礦)				
產能	千噸	600	600	600
精礦產量	千噸	580	580	580
精礦品位	%	20.8	20.9	20.9
回採率	%	85	83	83.7
天等選礦廠				
氧化錳礦(露天礦)				
產能	千噸	180	180	180
精礦產量	千噸	58	120	120
精礦品位	%	25	25	25
回採率	%	75	75	75
Bembélé選礦廠				
氧化錳礦(露天礦)				
產能	千噸	—	758.8	758.8
精礦產量	千噸	—	349.7	758.8
精礦品位	%	—	43.00	43.00
回採率	%	—	89.50	89.50

錳礦／工廠	單位	二零一零年	二零一一年	二零一二年
大新錳粉加工廠				
產能	千噸	680	680	680
產量	千噸	650	650	650
大新電解金屬錳廠				
大新				
產能	千噸	65	65	95
產量	千噸	65	65	95
斯達特				
產能	千噸	17	30	30
產量	千噸	14	20	30
天等				
產能	千噸	0	30	30
產量	千噸	0	17	30
田東				
產能	千噸	20	20	20
產量	千噸	15	20	20
大新硫酸錳廠				
產能	千噸	25	25	25
產量	千噸	18	22	22
冶煉廠				
大寶				
產能	千噸	12	12	12
產量	千噸	11	12	12
天等				
產能	千噸	50	50	50
產量	千噸	32	48	48
欽州				
產能	千噸	60	60	60
產量	千噸	33	50	50
大新電解二氧化錳廠				
產能	千噸	20	20	30
產量	千噸	11	20	30
崇左鋰氧化鈷錳廠				
產能	千噸	0.6	0.6	0.6
產量	千噸	0.2	0.6	0.6
崇左鋰氧化鈷廠				
產能	千噸	1.0	1.0	1.0
產量	千噸	0.2	0.6	1.0
崇左四氧化三錳廠				
產能	千噸	10	10	30
產量	千噸	2	10	30

10.4 營運成本的預測

表10-6呈報於二零一零年下半年至二零一二年間大新、天等及Bembélé礦場的採礦及礦石加工廠以及一系列錳產品廠經營成本的預測。主要成本來自易耗品、現場及遠程管理及產品營銷及運輸。整體來說，SRK認為該三個礦場的經營成本預測屬合理。

表10-6：二零一零年七月至十二月至二零一二年經營現金成本

專案	大新錳礦					
	露天礦			地下礦		
	二零二零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年	二零二零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年
經營現金成本						
僱傭勞動力.....	4.59	4.63	4.63	0.99	1.00	1.00
易耗品.....	37.58	37.95	37.95	43.27	44.74	44.74
燃料、電力、水及其他服務.....	0.37	0.37	0.37	0.00	0.00	0.00
現場及遠程管理.....	31.71	31.96	31.96	48.59	47.90	47.90
環境保護及監控.....	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
運輸勞動力.....	0.25	0.25	0.25	0.05	0.05	0.05
產品營銷及運輸.....	5.80	5.92	5.92	5.80	5.97	5.97
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	1.40	1.41	1.41	1.43	1.45	1.45
或然撥備.....	0.44	0.44	0.44	0.45	0.45	0.45
合計.....	82.27	83.08	83.08	100.72	101.71	101.71
折舊.....	16.10	16.25	16.25	0.00	0.00	0.00

附註：*大新地下礦外包給承包商，故無折舊成本。

專案	大新選礦廠			大新錳粉廠		
	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年
經營現金成本						
僱傭勞動力.....	8.47	8.55	8.55	13.79	13.93	13.93
易耗品.....	0.16	0.16	0.16	19.10	19.29	19.29
燃料、電力、水及其他服務.....	5.42	5.47	5.47	20.53	20.73	20.73
現場及遠程管理.....	4.81	4.80	4.80	8.68	8.77	8.77
環境保護及監控.....	0.14	0.14	0.14	0.29	0.30	0.30
運輸勞動力.....	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
產品營銷及運輸.....	5.80	5.92	5.92	11.02	11.13	11.13
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	0.44	0.45	0.45	0.99	1.00	1.00
或然撥備.....	0.14	0.14	0.14	0.31	0.31	0.31
合計	25.51	25.76	25.76	74.84	75.58	75.58
折舊	5.63	5.68	5.68	5.73	5.79	5.79

專案	天等錳礦			天等選礦廠		
	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年
經營現金成本						
僱傭勞動力.....	8.85	9.60	9.60	20.05	11.58	11.58
易耗品.....	9.85	3.52	3.52	3.16	3.68	3.68
燃料、電力、水及其他服務.....	0.17	10.92	10.92	4.87	2.32	2.32
現場及遠程管理.....	10.59	3.00	3.00	0.80	2.95	2.95
環境保護及監控.....	0.22	0.20	0.20	1.34	0.32	0.32
運輸勞動力.....	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
產品營銷及運輸.....	16.91	5.20	5.20	2.67	1.26	1.26
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	0.50	4.40	4.40	12.49	20.00	20.00
或然撥備.....	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計	47.08	36.84	36.84	45.39	42.11	42.11
折舊	7.16	17.44	17.44	6.46	3.16	3.16

專案	Bembélé錳礦			Bembélé選礦廠		
	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年
經營現金成本						
僱傭勞動力.....	不適用	17.08	7.97	不適用	20.89	9.75
易耗品.....	不適用	23.22	24.38	不適用	18.45	19.37
燃料、電力、水及其他服務.....	不適用	12.97	13.62	不適用	13.58	14.26
現場及遠程管理.....	不適用	27.43	21.80	不適用	42.46	25.77
環境保護及監控.....	不適用	0.98	0.98	不適用	1.50	1.5
運輸勞動力.....	不適用	0.00	0.00	不適用	0.00	0
產品營銷及運輸.....	不適用	0.00	0.00	不適用	0.00	0
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	不適用	0.00	0.00	不適用	30.87	30.87
或然撥備.....	不適用	1.00	1.00	不適用	1.00	1
合計	不適用	82.68	69.75	不適用	128.75	102.52
折舊	不適用	22.740	10.480	不適用	27.17	12.68

附註：* 有關Bembélé選礦廠以上經營現金成本並不包含選礦運輸及營銷成本。根據可能性研究，於二零一零年及二零一二年生產、營銷及由選礦廠至中國的運輸成本（包括由選礦廠至伽柏港口的鐵路運輸成本及由伽柏港口至中國當地市場的海上運輸成本）預期為人民幣755.95元／噸及人民幣705.33元／噸。以上運輸及營銷成本包括於二零一一年人民幣94.91元／噸及二零一二年人民幣44.29元／噸的折舊。

專案	大新硫酸錳廠			大新電解金屬錳廠		
	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年
經營現金成本						
僱傭勞動力.....	285.45	287.47	287.47	716.88	723.91	723.91
易耗品.....	1,388.25	1,411.39	1,411.39	4,483.93	4,527.89	4,527.89
燃料、電力、水及其他服務.....	448.90	457.32	457.32	3,411.07	3,444.52	3,444.52
現場及遠程管理.....	266.83	266.53	266.53	470.18	474.79	474.79
環境保護及監控.....	8.00	8.24	8.24	63.40	64.02	64.02
運輸勞動力.....	2.83	2.92	2.92	10.07	10.17	10.17
產品營銷及運輸.....	205.63	215.67	215.67	168.94	170.59	170.59
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	35.89	36.97	36.97	142.69	144.08	144.08
或然撥備.....	11.21	11.55	11.55	44.54	44.97	44.97
合計.....	2,653.00	2,698.06	2,698.06	9,511.69	9,604.95	9,604.95
折舊.....	114.98	114.98	114.98	682.13	688.81	688.81

專案	大新電解二氧化錳廠			斯達特電解錳廠		
	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年
經營現金成本						
僱傭勞動力.....	1,035.09	1,045.24	1,045.24	479.82	494.21	509.04
易耗品.....	1,690.99	1,707.56	1,707.56	6,582.23	6,779.69	6,983.08
燃料、電力、水及其他服務.....	1,780.91	1,798.37	1,798.37	3,021.36	3,112.00	3,205.36
現場及遠程管理.....	849.97	858.30	858.30	456.50	470.20	484.30
環境保護及監控.....	80.98	81.77	81.77	54.29	55.92	57.60
運輸勞動力.....	8.28	8.37	8.37	0.00	0.00	0.00
產品營銷及運輸.....	120.50	121.68	121.68	341.87	352.13	362.69
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	102.34	103.34	103.34	172.40	177.57	182.90
或然撥備.....	31.95	32.27	32.27	0.00	0.00	0.00
合計.....	5,701.02	5,756.91	5,756.91	11,108.47	11,441.72	11,784.97
折舊.....	1609.45	1625.23	1625.23	416.52	429.02	441.89

專案	田東電解鋁廠			天等電解鋁廠		
	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年
經營現金成本						
僱傭勞動力.....	666.13	657.90	677.63	不適用	660.00	660.00
易耗品.....	6,996.89	7,100.73	7,313.74	不適用	7,100.00	7,100.00
燃料、電力、水及其他服務.....	3,262.87	3,542.45	3,648.72	不適用	3,600.00	3,600.00
現場及遠程管理.....	460.03	409.58	421.87	不適用	410.00	410.00
環境保護及監控.....	48.36	88.11	90.74	不適用	90.00	90.00
運輸勞動力.....	4.93	3.23	3.32	不適用	3.50	3.50
產品營銷及運輸.....	57.54	49.06	50.52	不適用	50.00	50.00
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	107.43	71.14	73.26	不適用	72.00	72.00
或然撥備.....	0.00	0.00	0.00	不適用	0.00	0.00
合計	11,604.18	11,922.18	12,279.80		11,985.50	11,985.50
折舊	874.97	1075.18	1107.44	不適用	880.00	880.00

專案	大寶冶煉廠			天等冶煉廠		
	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年
經營現金成本						
僱傭勞動力.....	114.06	116.34	124.68	243.00	247.86	252.82
易耗品.....	3,050.81	3,111.83	3,153.49	4,173.26	4,256.73	4,341.86
燃料、電力、水及其他服務.....	1,806.30	1,842.43	1,867.43	2,146.23	2,189.15	2,232.94
現場及遠程管理.....	172.30	175.74	180.74	132.53	136.41	139.14
環境保護及監控.....	15.37	7.09	7.25	1.21	1.60	1.60
運輸勞動力.....	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
產品營銷及運輸.....	0.00	0.00	0.00	75.00	76.50	78.03
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	19.31	19.42	23.00	4.00	4.08	4.16
或然撥備.....	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計	5,178.15	5,272.84	5,356.59	6,775.23	6,912.33	7,050.55
折舊	81.21	72.00	73.80	85.00	86.70	88.43

專案	欽州冶煉廠			崇左鋰氧化錳廠		
	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年
經營現金成本						
僱傭勞動力.....	205.76	191.07	191.07	1,669.67	1,669.67	1,669.67
易耗品.....	7,168.81	6,737.10	6,737.10	18,714.24	18,714.24	18,714.24
燃料、電力、水及其他服務.....	2,008.60	2,001.99	2,001.99	2,168.66	2,168.66	2,168.66
現場及遠程管理.....	166.29	173.07	173.07	32.86	33.52	33.85
環境保護及監控.....	28.84	36.79	36.79	19.12	19.50	19.70
運輸勞動力.....	0.00	0.00	0.00	3.50	3.57	3.61
產品營銷及運輸.....	172.31	150.00	150.00	300.00	306.00	309.06
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	23.97	108.70	108.70	15.50	15.81	15.97
或然撥備.....	0.00	0.00	0.00	10.23	10.43	10.54
合計.....	9,774.58	9,398.70	9,398.70	22,933.78	22,941.40	22,945.29
折舊.....	148.62	147.31	147.31	1363.75	1363.75	1363.75

專案	崇左鋰氧化鈷廠			崇左四氧化三錳廠		
	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年	二零一零年 七月至 十二月	二零一一年	二零一二年
經營現金成本						
僱傭勞動力.....	2,222.67	2,222.67	2,222.67	175.00	175.00	175.00
易耗品.....	203,366.26	203,366.26	203,366.26	9,829.84	9,829.84	9,829.84
燃料、電力、水及其他服務.....	3,848.66	3,848.66	3,848.66	278.85	278.85	278.85
現場及遠程管理.....	39.12	40.29	40.70	10.32	10.63	10.95
環境保護及監控.....	19.12	19.69	19.89	25.83	26.99	27.89
運輸勞動力.....	3.50	3.61	3.64	1.50	1.55	1.59
產品營銷及運輸.....	300.00	309.00	312.09	300.00	309.00	318.27
非所得稅項、專利費及其他政府費用.....	16.37	16.86	17.03	23.90	24.62	25.36
或然撥備.....	11.56	11.79	119.09	8.63	8.80	8.89
合計.....	209,827.26	209,838.83	209,950.03	10,653.87	10,665.28	10,676.64
折舊.....	1218.25	1218.25	1218.25	707.1	707.1	707.1

11 公共和基礎設施

11.1 道路交通和運輸

大新錳礦：大新錳礦專案位於中國廣西壯族自治區南寧市東南約250公里處(圖3-2)。南寧機場是中國主要機場之一，在中國大多數城市與南寧之間每天均有多條直航航線。通過多條主要道路都可方便地到達採礦現場、選礦廠和冶金廠。

天等錳礦：天等錳礦和相關冶金加工廠位於中國廣西壯族自治區南寧市西北約200公里處(圖3-2)。南寧機場是中國主要機場之一，在中國大多數城市與南寧之間每天均有多條直航航線。通過主要道路都可方便地到達採礦現場、選礦廠和冶金廠。

Bembélé錳礦：Bembélé錳礦位於加蓬首都利伯維爾市以東300公里(圖3-3)處。首先通過混凝土國道(250公里)到達恩喬萊市，然後再上當地一條石子路(50公里)從恩喬萊市到達錳礦現場。

11.2 供電

大新和相關冶金加工廠

公司管理大新縣錳礦和冶金加工廠的電力供應，電力由南方電網公司按市價通過330,000伏省級電網傳輸。這條電線通過中信大錳變電站以1萬伏電壓輸電。1萬伏的輸電能力足夠大新錳礦和加工廠、冶金廠、電解金屬錳廠、電解氧化錳廠、硫酸錳廠營運以及所有相關活動的使用。高架電線從中信大錳變電站的變壓器出發，以2至5公里的間距，把電力傳輸給大新錳礦和相關工廠。

天等和相關冶金加工廠

公司管理天等縣錳礦和冶金加工廠的電力供應，電力由南方電網公司按市價通過330,000伏省級電網傳輸。這條電線通過東平變電站以1萬伏電壓輸電。1萬伏的輸電能力足夠天等錳礦和加工廠、冶金廠營運以及所有相關活動的使用。高架電線從東平變電站的變壓器出發，以4.2公里的間距，把電力傳輸給天等錳礦和相關工廠。

Bembélé和相關礦石加工廠

中信大錳計劃安裝四台500千瓦的發電機，為Bembélé錳礦和選礦廠提供電力。發電機分別距離採礦作業現場和選礦廠3公里和1公里。

11.3 供水

大新礦石加工廠的供水由附近的下雷河提供。生活用水通過抽取地下水來供應。天等礦石

加工廠的用水通過抽取全唐河水來提供，生活用水也是抽取的地下水。Bembélé礦石加工廠的供水通過抽取 Misang 河支流或溪流的水來供應。

大寶冶金廠及大新硫酸錳廠、電解金屬錳廠、電解氧化錳廠和冶金廠的供水來自下雷河。天等冶金廠的供水來自全唐河，而欽州冶金廠的供水為欽州自來水公司提供的自來水。

11.4 柴油供應

大新及天等錳礦和相關工廠：柴油由崇左石油分公司和大新石油分公司零售點以正常零售價提供。公司使用其油罐車將柴油運至錳礦現場和工廠。

Bembélé錳礦和相關工廠：公司已與加蓬石油公司簽訂了一個柴油供應合同。柴油供應由加蓬石油公司以低於市價20中非法郎／升的價格供應。

11.5 炸藥供應

在中國，炸藥由省政府提供，受嚴格控制。炸藥無任何其他供應來源。

11.6 食宿供應

對於大新和天等錳礦及相關冶金加工廠，中信大錳為負責冶金加工作業的僱員和承包公司的礦工提供食宿。當地農工居住在自己家中。展望未來，中信大錳選擇為大新和天等錳礦的僱員興建新公寓或在附近鎮上租賃房屋。公司將為Bembélé專案的僱員提供食宿。

11.7 廠房和修理設備

中信大錳已為大新和天等錳礦專案搭建保養廠房，包括機械工程安裝公司、工作區修理間、位於錳礦廠的保養車間、位於硫酸錳廠的保養車間、位於加工廠的保養車間和位於錳粉加工廠的保養車間。公司僱用多名工匠，彼等均曾接受過現場設備保養維修培訓。廠房裏沒有或不能於現場製造的零件，則從南寧或中國其他主要城市購買。

12 環境評估

總體來看，中信於SRK初始現場考察時間(二零零八年)至最近更新現場考察(二零一零年五月)期間於遵守國家法律規定及行業最佳慣例的許可合規及營運一致性方面取得重大進步。中信亦已於上述期間透過開發及擴大環境部門及管理公約改善其環境管理能力。

中國境內的大新、崇左、天等、田東(錳礦)及欽州(鉻鐵合金)專案的重大環境事宜主要與錳及鉻鐵合金的開採、汰選、冶煉和精煉有關。非洲加蓬的Bembélé錳礦專案的重大環境事宜主要與錳礦的開採和汰選有關。該等項目運營整體構成本報告所指的「中信大錳礦專案」。

大新、崇左、天等及田東錳礦專案位於廣西壯族自治區南寧市西100至250公里。欽州鉻鐵專案位於廣西壯族自治區南寧市南250公里的欽州港市工業區。Bembélé錳礦位於非洲加蓬恩喬萊鎮東約160公里的 Bembele Mountains 的中奧果韋省。

大新專案包括：

- 大新錳礦和選礦廠 — 開採和加工60萬噸／年錳礦石，生產30萬噸／年錳精礦，為中信大錳礦業有限責任公司（「中信大錳礦業」）所有。
- 錳粉廠 — 產能為40萬噸／年，為中信大錳礦業所有。
- 大新電解金屬錳廠 — 生產6萬噸／年電解金屬錳，為中信大錳礦業所有。
- 大新硫酸錳廠 — 生產2.5萬噸／年硫酸錳，為中信大錳礦業所有。
- 大新電解氧化錳廠 — 1萬噸／年氧化錳，為中信大錳礦業所有。
- 大寶冶金廠 — 1.5萬噸／年錳鐵合金，為大寶有限公司所有（中信大錳礦業持有60%權益）。
- 斯達特電解金屬錳廠 — 2萬噸／年電解金屬錳，為斯達特有限公司所有（中信大錳礦業持有71%權益）。

崇左專案包括：

- 電解鋰 — 鈷專案 — 1,000噸／年，中信大錳礦業，崇左分公司（中信大錳礦業持有100%權益）。
- 電解鋰 — 錳專案 — 600噸／年，中信大錳礦業，崇左分公司（中信大錳礦業持有100%權益）。
- 電解四氧化三錳專案 — 30,000噸／年，中信大錳礦業，崇左分公司（中信大錳礦業持有100%權益）。

天等專案包括：

- 天等錳礦和選礦廠 — 開採和加工50萬噸／年錳礦石，生產9萬噸／年錳精礦，為中信大錳礦業、天等分公司（中信大錳持有100%權益）所有。
- 天等冶金廠 — 5萬噸／年錳鐵合金，為天鐵有限公司（中信大錳持有100%權益）所有。
- 天等電解金屬錳廠 — 生產3萬噸／年電解金屬錳，為中信大錳礦業、天等分公司（中信大錳持有100%權益）所有。

田東專案包括田東電解金屬錳專案（2萬噸／年） — 為中信大錳礦業田東分公司（中信大錳持有100%權益）所有。

欽州專案包括欽州冶金廠(5萬噸／年鉻鐵合金)，為欽州市桂鑫鐵合金有限公司所有 — 中信大錳礦業，欽州分公司(中信大錳持有100%權益)所有。

Bembélé錳礦和選礦廠專案還處於開發之中 — 採礦尚未開展，而建設工作正處於開發初期。該專案為華州礦業(CICMHZ)所有。

12.1 環境評審目標和範圍

此次環境盡職調查旨在於識別及／或驗證現有和潛在的環境責任和風險，對中國及加蓬中信大錳錳礦專案的建議補救措施實施評估。

大新、崇左、天等、田東、欽州和Bembélé專案的環境合規程度和一致性，乃透過將專案通過評審專案的環境管理績效對比下列各項進行審閱而釐定：

- 中國專案 — 中國國家環境法規要求(附件3)。
- 加蓬專案 — 加蓬國家環境法規要求(附件4)。
- 世界銀行／國際金融組織(IFC)環境標準與指引(參見附件5)。
- 國際認可環境管理慣例。

於中信大錳錳礦專案環境評審所採用的方法包括審閱文件、現場考察及向公司技術代表作出詢問。首次現場考察於二零零八年進行，近期現場考查分別於二零一零年五月於廣西專案現場及於二零一零年六月於加蓬Bembélé現場進行。

12.2 環境審批與許可狀態

12.2.1 大新專案

SRK獲提供中信大錳營運的營業執照的副本，該等營業執照涵蓋各自的行業經營活動。母公司中信大錳礦業有限責任公司的營業執照(第0656650號)由廣西壯族自治區工商局於二零零五年八月十九日簽發，二零三五年八月十九日到期。

大新錳礦的採礦許可證第100000620030號由廣西國土資源廳於二零零六年二月簽發予中信大錳礦業(於二零三五年二月屆滿)。採礦許可證涵蓋面積10,616平方公里，包括大新採礦和礦物加工設施以及大寶公司的熔煉設施。大新氧化錳廠地處下雷鎮附近，位於採礦許可區域之外。認可的開採方式是露天與地下複合開採，生產規模為30萬噸／年。

原大新錳礦專案(30萬噸／年)環境影響評估(環境影響評估報告)報告由廣西環境保護研究所和南寧環境監測站於一九九零年七月出具，並於一九九零年九月一日經由廣西壯族自治區環保局(EPB)批准。

崇左市環境科技研究所於二零零七年五月出具大新錳礦地下開採、選礦和錳粉專案環境影響評估報告更新版。該環境影響評估報告於二零零七年十一月十三日經由廣西壯族自治區環保局(桂環管字2007-468)批准。

大新電解錳擴充專案(3萬噸/年)的最新環境影響評估報告由廣西壯族自治區環境科技研究所於二零零七年五月出具，並於二零零七年六月三十日由廣西壯族自治區環保局批准。對於大新電解錳生產線的先前環境影響評估報告已向SRK提供；對於先前4千噸/年的項目的廣西壯族自治區環保局批准(桂環管字[2001]第55號)已於二零零一年五月三十日發出，對於3萬噸/年的擴展項目的崇左市環保局批准(桂環管字[2003]第2號)已於二零零三年十月十三日發出，對於1萬噸/年的擴展項目的崇左市環保局批准(桂環管字[2004]第3號)已於二零零四年五月二十六日發出，對於5,000噸/年的擴展項目的崇左環保局批准(桂環管字[2004]第4號)已於二零零四年五月二十八日發出。

廣西大新錳礦礦業有限責任公司硫酸錳廠擴建專案(1萬噸/年)環境影響評估報表由北海市藍海環境保護服務公司(B級)於二零零三年六月編製。該環境影響評估表由南寧地區管理辦環保局於二零零三年七月十三日批准。中信大錳亦向SRK提供已於一九九九年九月二十八日完成的最初生產線的另一份5,000噸/年的環境影響評估報表。該環境影響評估報表的批准由廣西壯族自治區環保局於一九九九年十一月十五日發出。

大新電解氧化錳專案(1萬噸/年)的環境影響評估報告由北海碧藍海洋環境保護服務公司於二零零二年二月編製，二零零二年四月十日由廣西壯族自治區環保局批准。

南寧環境研究所已於二零零四年十一月十四日編寫了大寶鐵合金 1x6300KVA 冶煉專案的環境影響評估報告(環境影響評估報告)。崇左市環保局已於二零零四年十二月二十八日批准了此份環境影響評估報告。

於專案興建過程中，崇左市環保局指出在「三同時」制度方面存在違反「環境影響評價法」的情況，還指出公司應立即調派充足資金，以完成未完工的環保設施和不恰當的環保設施。SRK於現場考察時發現環保設施已升級以滿足專案批准條件。

廣西斯達特錳材料有限公司電解錳技術改進專案(2萬噸/年)的環境影響評估報告由北海市藍海環境保護服務公司於二零零一年七月編製，並於二零零四年三月十五日由崇左市環保局批准。

於二零零八年十一月，南寧中桂水土保持科技有限公司向SRK提供水土保持方案(WSCP)，覆蓋大新專案所有運營。廣西壯族自治區水利廳於二零零八年十二月十日發出該水土保持方案(桂水水保函[2008]第122號)的許可。

對於大新錳礦/選礦廠/錳粉廠專案(30萬噸/年)，已向SRK提供由大新縣環保局於一九九二年十二月十日出具的環境檢查驗收意見供評審。並無向SRK提供關於大新地下礦場的最終檢查驗收批覆供評審。

對於原大新電解金屬錳專案(4000噸/年)，已向SRK提供由崇左市環保局於二零零六年十一月二十一日出具的環境檢查驗收意見，以及由廣西壯族自治區環保局於二零零六年十一月二十八日出具的最終環境檢查驗收批覆(桂環管字[2006]第46號)。SRK獲提供崇左環保局於二零零六年十一月二十一日發出的關於擴充項目(第2、3、4及5線)的最終檢查驗收批覆(崇環字[2006]第22號)。對於3萬噸/年的擴充項目的最終檢查驗收批覆(桂環驗字[2010]第39號)已由廣西壯族自治區環保局於二零一零年五月十日發出。

概無向SRK提供向任何關於硫酸錳生產線或氧化錳廠房的最終檢查驗收以供其評審。

斯達特電解金屬錳專案(2萬噸/年)的最終檢查監測報告由廣西百色市監測站於二零零七年五月出具。已向SPK提供由百色市環保局於二零零七年五月十九日發表的斯達特專案環境檢查驗收意見。

中信大錳礦業有限責任公司大新分公司的排放許可證由大新縣環保局於二零一零年二月二日簽發，有效期直至二零一一年二月三日。該臨時許可證涵蓋大新分公司的設施。大寶冶金廠涵蓋在大新縣環保局於二零零九年八月六日簽發的另一份臨時排放許可證下，許可證於二零一零年八月六日屆滿。

斯達特電解金屬錳專案的排污許可證由靖西縣環保局於二零一零年四月十四日簽發，有效期直至二零一一年三月。

大新國土資源局共向中信大錳簽發了20份土地使用許可證，以涵蓋大新錳礦專案(斯達特電解金屬錳廠除外)的所有設施。這些許可證於二零零五年十月十八日簽發，並於二零五年十月屆滿。並無向SRK提供關於氧化錳廠的土地使用許可證以供評審。斯達特電解金屬錳廠擁有兩份適用於電解廠和TSF的土地使用許可證，這些許可證由江西縣國土資源局於二零零三年六月三十日(第012194929號)和二零零一年十一月三十日(第012187002號)簽發，供審核之用。

12.2.2 崇左專案

SRK獲悉一份關於1萬噸/年的崇左電解四氧化三錳專案的環境影響評估已發出，但未向SRK提供該環境影響評估以供評審。廣西壯族自治區環保局於二零零八年十月十四日批准該環境影響評估報告(桂環管字[2008]第269號)。然而SRK注意到可行性研究乃按產能3萬噸/年進行。

中信大錳向SRK報告，由於1,000噸/年的電解鋰—鈷專案及600噸/年的電解鋰—錳專案的環境影響評估現時正在進行，故目前不可評審。

中信大錳亦聲明，由於該專案位於崇左工業開發區，故崇左工業開發區正對整個工業區制定水土保持方案(覆蓋區內所有專案)。

中信大錳向SRK報告，工業區管理層擬對整個工業區進行水土保持方案(將包括區內所有運營)評估。SRK並不知悉該評估將於何時進行。中信亦報告崇左專案的最終檢查驗收將於興建完成後開展。

中信大錳亦聲明，由於專案位於工業區內，無須獲得土地使用許可證及排放許可證；由於用水來自工業區的城市供水，亦無須獲得須水使用許可。

12.2.3 天等專案

中信大錳有限責任公司天等公司(中信大錳附屬公司)的營業執照(第450000400001418號)由廣西壯族自治區工商局於二零零八年三月簽發。

天等縣大錳鐵合金有限公司(中信大錳附屬公司)的營業執照(第451425200000337號)由天等縣工商管理局於二零零八年四月三十日簽發。

天等錳礦的採礦許可證第C1000002008122120001473號由廣西國土資源廳於二零零八年十二月二日簽發，並於二零二四年十二月二日屆滿。採礦許可證覆蓋面積為4.5958平方公里。批准的開採方式為露天開採，生產率為25萬噸/年。

目前於評估時並未見到天等錳礦開採及選礦專案(25萬噸/年)的環境影響評估報告(EIA)。然而，已提供廣西壯族自治區環保局於一九九三年四月十五日發出的環境影響評估報告批准以供審閱。

天等冶金廠專案(2萬噸/年)的環境影響評估報表由北海市藍海環境保護服務公司於二零零三年二月編製。天等錳冶金廠擴充(從1x6,300KVA到增加2×9,000KVA)專案新版環境影響評估報表由南寧市地區環境科技研究所於二零零四年十一月編製。崇左市環保局已於二零零四年十二月批准了擴充專案於二零零四年十一月的環境影響評估表新版。

天等電解金屬錳專案(3萬噸/年)的環境影響評估報告由廣西壯族自治區環境保護科學研究所於二零零九年八月編製。該環境評估報告由廣西壯族自治區環保局(桂環管字[2009]第267號)於二零零九年九月二十四日批准。

覆蓋所有天等專案運營的水土保持方案已由南寧中桂水土保持科技有限公司於二零零八年十一月編製。該水土保持方案由廣西壯族自治區水利廳於二零零八年十二月九日批准(桂水水保函[2008]第123號)。

天等國土資源局共向中信大錳礦業簽發五份土地使用許可證，涵蓋天等專案的所有原始設施。該等許可證於二零零五年十一月十一日簽發，並於二零五五年十月屆滿。關於現時在建的新電解金屬錳廠的另兩份土地使用許可證已於二零零八年八月十八日發出，於二零五七年十二月二十八日屆滿。天等縣已為天等錳礦簽發了兩份排污許可證，第一份(無編號)的有效期從二零零二年九月至二零零九年九月，第二份(編號：2008-A-05)的有效期從二零零八年六月至二零零九年六月。於SRK專案更新過程中，SRK未獲提供任何這些排放許可證的更新版本。

對於天等冶煉廠，已向SRK提供由崇左市環保局於二零零六年十月九日發佈的環境檢查驗收意見，聲明專案已通過評估批准。SRK亦獲提供由天等縣境保護監測站於二零零八年十二月完成的天等錳礦及選礦場的最終檢查驗收評估報告。該最終檢查驗收批准(桂環驗字[2009]第79號)已由廣西壯族自治區環保局於二零零九年九月十四日發出。中信大錳須於興建完成及運營轉入試生產階段後就該新電解金屬錳生產線進行最終檢查驗收評估。

12.2.4 田東專案

SRK獲悉田東電解金屬錳廠(2萬噸/年)由中信大錳礦業有限公司大新公司(中信大錳附屬公司)擁有及運營，營業執照(第0499912號)由廣西壯族自治區工商局於二零零八年二月四日發出。

田東(2萬噸/年)電解金屬錳專案的環境評估報告由廣西百色市環保局於二零零七年八月簽發。廣西壯族自治區於二零零八年一月十六日批准該環境評估報告(桂環管字[2008]第9號)。

田東(2萬噸/年)電解金屬錳專案的水土保持方案已由廣西百色水利電力設計院於二零零七年五月簽發。對於水土保持方案的批准(百水水保[2007]第8號)此提供由廣西百色市水利局於二零零七年五月十四日發出。

覆蓋田東專案現場的兩份土地使用權證(已於二零一零年五月十日發出，於二零一零年五月二十八日屆滿)以供審閱。SRK亦獲提供田東縣水利局於二零零九年十一月十七日發出(直至二零一五年十一月十六日有效)的一份水使用許可(包括工業及國內)以從 Darenquan River 彙集80,000立方米/年的水。

由於田東專案作為一間廠房正處於試生產階段，故並未進行最終檢查驗收。中信大錳告知SRK於正式生產前，其將進行評估。

12.2.5 欽州專案

廣西欽州市桂鑫冶金有限公司(中信大錳附屬公司)的營業執照(第460700200004727號)由欽州市工商管理局於二零零八年四月八日簽發。欽州市桂鑫鐵合金有限公司鉻鐵鐵基合金專案(6萬噸/年)的建設許可證由欽州市發改委於二零零三年十二月二十四日簽發。

欽州市桂鑫鐵合金有限公司4x6,300KVA鍋爐專案的環境影響評估範圍表由來賓市環境科技研究所於二零零四年二月編製。應當注意的是該份環境影響評估報告範圍表只是實施整個專案環境影響評估報告的框架性文件，欽州市環保局於二零零四年四月十五日批准該份環境影響評估報告範圍表報告。

於二零零五年十二月，來賓市環境科技研究所編製了欽州市桂鑫鐵合金有限公司4x6,300KVA鍋爐專案(6萬噸/年)的環境影響評估報告完整更新版。該報告隨後由欽州市環保局於二零零五年十二月二十二日批准。

於二零零六年五月九日，欽州冶煉廠環境保護集團編製了名為《鐵合金專案(6萬噸/年)環保問題的檢查結果》的監測評估報告。於二零零六年五月十日，欽州市環保局批准了《高碳鐵合金及二氧化硫的總排放量》。此項批准構成對最初批准條件的修訂，允許用高碳鉻鐵合金代替原先的硅錳鐵合金，允許排放25噸/年二氧化硫。

欽州市鐵合金有限公司 4x6,300kVA 鍋爐專案最終檢查監測報告由欽州市環境監測站於二零零六年五月出具。於二零零六年五月十日，欽州市環保局簽發了欽州市桂鑫鐵合金有限公司鐵鉻合金專案(6萬噸/年)環境保護的最終檢查批文。

對於欽州冶煉廠專案，目前概無視作為此次評審一部分的水土保持方案批覆及相關批文。

於二零零六年五月十二日，欽州市環保局簽發了欽州冶煉廠專案排水/排氣許可證，於二零零九年五月十一日屆滿。該許可證由欽州市環保局在出具《欽州有限公司廢水、廢氣和廢渣排放情況的檢測報告》後於二零零六年六月二十五日簽發。

於二零零五年九月六日，欽州國土資源局簽發欽州冶煉廠專案土地使用許可證予廣西欽州市桂鑫冶金有限公司，並於二零五四年九月屆滿。

12.2.6 Bembélé專案

於二零零七年十二月五日，加蓬共和國向華州礦業簽發Bembélé錳礦區礦床採礦許可證，編號G3-223,有效期為10年。採礦許可證規定的礦區面積為20平方公里。

華州礦業與 TERA — 加蓬利伯維爾的土地環境改善方面的專家訂約對Bembélé錳礦專案(已於二零零八年十二月完成)進行環境影響評估。環境影響評估批准(第494/MEFEDD/SG/DGEPN/CE-DECDE號)已由環境與自然保護局局長代表水利、林業環境與可持續發展部於二零一零年三月三十日發出。已經向SRK提供一份華州礦業和 TERA 之間的專案連接道路、裝載鐵路及港口設施進行環境影響評估的框架性文件和合同。

華州礦業亦向SRK提供應政府根據採掘業透明度行動計劃報告規定要求提交其向加蓬政府提交二零零八年支付專利權的採掘業透明度行動計劃的副本(已於二零零九年十月二十二日提交)。PricewaterhouseCoopers 已獲委任審閱採掘業透明度行動計劃，並就此作出報告。

由於專案還處於開發初期，到目前為止，還沒有提供與環境符合性有關的任何其他文件、許可證等供評審。

12.3 環境符合性和一致性

總體來看，中信於SRK初始現場考察時間至最近更新現場考察期間於遵守國家法律規定及行業慣例的符合性及一致性方面取得重大進步。中信亦已於上述期間透過於各自項目地點

開發及擴展環境部門及員工及發展環境管理規劃 (EMP)、環境管理規定、環境培訓、水管理公約及運營程序改善其環境管理能力。

12.3.1 大新專案

二零零七年五月環境評估報告就大新錳礦地下採礦、選礦及錳粉項目的生產能力載列如下：

「採礦及選礦率由30萬噸／年擴展至60萬噸／年(地表開採轉至地下開採、選礦由氧化錳轉至碳酸錳)。同時，錳礦粉加工由15.5萬噸／年擴展至60萬噸／年」。

按照採礦許可證(編號：1000000620030)的規定，大新錳礦目前批准的採礦生產率為30萬噸／年。為了將採礦許可證(編號：1000000620030)審定的採礦生產率提高到60萬噸／年，需要向廣西國土資源廳提出申請。

大新電解氧化錳專案目前的運營大致上符合環境影響評估報告審批條件。SRK確認中信已實施大部分條款使得該專案於SRK專案更新現場考察時遵守國家法律規定。

大新硫酸錳專案目前的運營主要遵守環境影響評估報告審批條件。SRK確認中信已實施大部分條款使得該專案於SRK專案更新現場考察時遵守國家法律規定。

大寶鐵合金專案目前的運營主要遵守環境影響評估報告審批條件。SRK確認中信已實施大部分條款使得該專案於SRK專案更新現場考察時遵守國家法律規定。

於專案興建過程中，在「三同時」制度方面存在違反「環境影響評價法」的情況，還指出公司應立即調派充足資金，以完成未完工的環保設施和不恰當的環保設施。SRK不能證實除廢氣監督體系外，該等違反是否已完成及實施。

大新硫酸錳專案目前的運營主要遵守環境影響評估報告審批條件。SRK確認中信已實施大部分條款使得該專案於SRK專案更新現場考察時遵守國家法律規定。

大新電解金屬錳專案目前的運營主要遵守環境影響評估報告審批條件。SRK確認中信已實施大部分條款使得該專案於SRK專案更新現場考察時遵守國家法律規定。

12.3.2 崇左專案

於SRK更新現場考察時崇左專案正在興建中，因此評估實施環境影響評估及批准條件僅部分可行。但崇左專案目前的發展大致上遵守環境影響評估批准條件。

12.3.3 天等專案

天等錳礦和選礦廠目前的運營符合該等環境影響評估報告批准條件。然而，值得一提的是在此階段，尚未就天等TSF制定任何計劃或設計方案。

天等錳鐵合金冶金廠擴充 (6300KVA to 2×9000KVA) 環境影響評估表鄭重強調建築影響而非運營影響及擴充專案影響，亦包括不同專案(湖南鐵合金冶煉廠)的資料作為天等冶煉項目的評估資料。

天等冶煉廠專案目前的運行基本符合該等環境影響評估報告批准條件。SRK確認中信已實施大部分條款使得該專案於SRK專案更新現場考察時遵守國家法律規定。

12.3.4 田東專案

於SRK更新現場考察時田東專案正在興建中，因此評估實施環境影響評估及批准條件僅部分可行。但田東專案目前的發展大致上遵守環境影響評估批准條件。

SRK確認 CITIC 已實施大部分條款使得該專案於SRK專案更新現場考察時遵守國家法律規定。

12.3.5 欽州專案

欽州冶煉廠專案目前的運行基本符合上述環境影響評估報告批准條件。SRK確認中信已實施大部分條款使得該專案於SRK專案更新現場考察時遵守國家法律規定。

須垂注欽州項目的熔煉程序於二零零五年改成生產鐵鉻合金，環境影響評估並未評估新程序的影響，否認環境影響評估應用。作為此次審核的一部分未見有關此次更改的環保局評估或批准文件。SRK建議中信大錳礦業向欽州市環保局尋求關於項目環境影響評估應用及相關批准條件的書面確認函。

12.3.6 Bembélé專案

華州礦業的Bembélé錳礦專案目前還處於開發初期，SRK現場考察時礦區及加工廠及一個基本礦工村生活設施正在興建正在建設。華州礦業已聲明，彼等會遵守加蓬和中國法律所規定的與礦業資產開發和工業加工廠有關的法定要求。環境影響評估報告框架文件指出，「鑒於加蓬和世界銀行之間的協定，該專案還需遵守國際行業標準」，其中最有代表性的是赤道原則。

SRK注意到缺乏國際行業標準有關碳氫化合物儲存的管理。柴油儲存在大型地面貯罐中，而發動機燃料油裝在205升油桶中，這兩項均未採用二級防護措施及合理數量的洩漏及滲透。SRK建議為這些儲存裝置修建二級防護措施進行糾正和預防及保養廢油收集體系。

12.3.7 一般符合性及／或一致性問題

注意到下列項目，儘管不在大新、崇左、天等、田東、欽州及Bembélé專案批准條件內；既不符合中國（或加蓬—蒙特貝利）環境規定，亦未遵守以確認國際行業慣例：

- 碳氫化合物存儲及處理 — 燃料及油的存儲設施並無二級防護措施（於礦區隨即露天存儲）。此乃中國（及加蓬）規定及已確認國際行業慣例。
- 溫室氣體排放 — 大新、崇左、天等、田東及欽州錳礦專案目前均無溫室氣體排放的會計／存貨。中國政策指導減少溫室氣體排放，以確認國際行業慣例措施該程序進行排放存貨。
- 酸礦石外流(ARD) — 儘管於現場考察期間並無發現關於廢石存儲及加工廢渣及殘渣的ARD問題，然而卻有關於天等礦區一個小型精礦堆的微小ARD問題。該礦堆位於一個獨立區域，中信大錳礦業聲明堆積由於長期存儲造成，並將會更正。廢石、廢渣或浸出殘渣並無地化特徵以確定酸的潛在價值及確認ARD產生風險的概率為低。此專案並無中國法規規定或標準化，惟已確認為國際行業慣例閉礦計劃的一部分。
- 受污染區域評估 — 疑似污染區域須進行污染區域評估，亦須實施持續管理評估。此專案並無中國法規規定或標準化，惟已確認為國際行業慣例閉礦計劃的一部分。

復墾及閉礦計劃 — 環境影響評估批准指明應進行現場復墾。已確認國際行業慣例亦規定須規劃及記錄現場復墾及閉礦要求。SRK獲提供中信大錳與南寧中桂水土保持科技有限公司訂立的有關大新及天等項目地點實行復墾工作的兩份合約（「土地復墾計劃設計合約」）。該等合約於二零一零年六月一日簽署，大新及天等項目的採礦及相關冶煉及選礦廠房的覆蓋範圍分別約為4.43公頃及1.55公頃。而該等計劃合約顯示中信大錳正有意改進其項目地點區域的復墾，此不構成包括管理要求關閉措施的礦區關閉計劃。目前大新、崇左、天等、田東、欽州及Bembélé錳礦專案並無滿足已確認國際行業慣例的記錄運營閉礦及復墾規劃。

12.4 用地干擾

大新錳礦專案地區曾一度出現嚴重的採礦用地干擾問題。專案區塊內的採礦和礦產加工從一九五零年代就開始(廣西大新錳礦成立於一九五九年十月)。中信大錳向SRK報告其記錄用地干擾及其任何項目地點或設施所在區域的復墾。

大新錳礦資產和選礦廠環境影響評估報告中記錄的現有總作業面積為186.4公頃(1.864平方公里 — 佔採礦權證第100000620030號區域的約17%)。該作業區被細分為161.1公頃的在礦業資產和選礦廠(包括龍宋溝TSF)和25.3公頃的四座精煉廠(即電解金屬錳廠、硫酸錳廠、電解氧化錳廠和大寶冶金廠)。硫酸錳廠環境影響評估聲明,該廠房乃基於舊車間/保養地點的興建;因此,該廠房的興建概無用地干擾。未見記錄區域的當前運營用地干擾。

大新錳礦和選礦廠環境影響評估聲明地下開採不會導致任何重大用地干擾。

大新電解廠位於大新項目區域內,硫酸錳廠東南方向。大新電解環境影響評估聲明該廠房的運營區域為5.38公頃。

大新氧化錳廠距下雷鎮約1公里,距大新錳礦和選礦廠1.5公里。該廠位於 Heishu River 西約110米,Longsong TSF 東約50米。大新氧化錳環境影響評估並未提供該廠房的估計當前運營區域。

斯達特電解廠距下雷鎮約10公里。斯達特環境影響評估並未提供斯達特電解廠的估計當前運營區域。

並未見到天等錳礦 — 選礦場專案的預計或當前運營記錄的用地干擾區域。並無提供環境影響評估或相關批准以供審閱,故並無關於用地干擾區域的資料可供審閱。中信大錳向SRK報告,其並無記錄任何天等專案地點或設施的用地干擾及復墾區域。

天等冶煉廠環境影響評估報表聲明,專案區域為2.74公頃,建築區域為1.0128公頃,但並未提供建築區域包含範圍的描述。並未見到關於天等冶煉廠的其他當前或預測用地干擾的資料。

欽州冶煉廠環境影響評估報告指出,各項設施分兩期建設,一期涉及53260.4平方米,二期涉及66666.7平方米(儘管第二期似乎還沒有建成),總計119927.1 平方米。環境影響評估報告還指出專案總面積為53260.4平方米,建設面積為10738平方米。其中包括電爐室(3,000平方米)、選材廠房(2,800平方米)、配電站(300平方米)、產品堆場(10,000平方米)、原材料堆場(10,000平方米)、渣場(2,000平方米)、宿舍(3,240平方米)、辦公場所(1,290平方米)及分析實驗室(108平方米)。

關於變壓器冷卻池、淡水池和礦渣沖洗池的資料按容積上報,儘管數據似乎為面積。

中信大錳向SRK報告其已記錄任何其欽州專案地點或設施的用地干擾及復墾面積。SRK認為該等干擾的估計並不可靠並認為更新現有設施及區域的調查數據以確認項目干擾的實際區域。

並未向華州礦業提供Bembélé專案的用地干擾資料以供審閱。中信大錳向SRK報告其已記錄任何其Bembélé專案地點或設施的用地干擾及復墾面積。

目前，華州礦業勘查許可證涵蓋面積20平方公里，對勘探活動造成的任何用地干擾負責。SRK現場考察時發現的用地干擾是為了開闢通道和專案道路、住宅區／辦公區／車輛存放和保養區、加工廠場地和部分礦場開發工作而清除一些植被。

SRK建議將干擾面積作為專案開發收益項進行記錄，以期更好地界定公司對復原這些干擾地塊的責任範圍。礦區整體規劃和設計方案中可使用該資料，以編製低本高效的複墾進度計劃。

12.5 廢石及尾礦管理

12.5.1 大新及崇左專案

大新錳礦包括四個礦區—東部露天礦坑、西部露天礦坑、西部地下礦區及中部開採礦區(其透過水力開採法(包括高壓水炮及現場初級篩選)進行開採)。所開採的礦石由卡車運送至大新選礦場。

東西礦區採礦產生的廢石被處理到中部廢料堆放區(由四個堆放場組成)。未見記錄廢石設計。中部礦區水力開採法產生的廢石礦漿排入相鄰的天然凹陷地，該凹陷地作為泥漿材料的尾礦儲存設施。未見廢石礦漿尾礦儲存設施的記錄設計。

大新錳礦和選礦廠環境影響評估(二零零七年五月)指出，當前礦石至廢棄的剝採率為1:8，礦區每年產生2,400,000噸廢石。該環境影響評估亦指出，礦區的當前廢石存儲量為總產能的20%。環境影響評估並為提供水力開採產生的廢石礦漿的估計噸數，或任何尾礦儲存設施存儲能力的任何估計。未見當前廢石及廢石礦漿的運營噸位。

大新錳礦和選礦廠環境影響評估(二零零七年五月)的一部分，開展廢石的若干地化評估。此評估廢石的金屬含量並包括水浸測試。環境影響評估得出結論，廢石的金屬含量為低，水浸潛力亦為低。然而，並未評估廢石的硫含量及產生相關酸性岩排放(ARD)的潛力。SRK建議開展對廢石的全面地化評估，包括對產生ARD的潛力的評估。

大新錳礦環境影響評估報告指出概無與四個廢石堆放區有關的地下水污染事故，而環境影響評估報告亦指出由於建議礦場擴充將需使用同一廢石堆放區，故建議堆放廢石將不會對地下水產生重大環境影響。

大新選礦廠生產乾尾礦(粗尾礦)和濕尾礦(精尾礦)。最初的乾尾礦被堆放在一起進行深加工，最終烘乾的尾礦則出售用於建築行業(即重新處理後並無經濟效應)。濕尾礦被泵送約1公里到達龍宋溝TSF進行處置。

大新礦環境影響評估報告指出，選礦工藝為一種不使用化學試劑的濕式磁選工藝，並且尾礦廢水水流中的主要污染物是沉積物、錳和鐵。

大新錳礦環境影響評估報告指出，60萬噸／年的選礦廠乃設計產生約143,000噸／年的尾礦(僅指固體廢渣，不包括廢渣水)。大新錳礦環境影響評估報告指出，龍宋溝TSF的設計存儲能力為1,780,000立方米，11.2米的堤堰興建完成後可提高至2,160,000立方米。大新錳礦環境影響評估報告亦指出，龍宋溝TSF的服務壽命約為22年(基於固體廢渣量計算並假設廢水可回收)。中信大錳指出，於現場考察期間，龍宋溝TSF的服務壽命約為15年。大新錳礦環境影響評估報告亦指出，龍宋溝TSF的存儲能力約為7,080,000立方米。

大新錳礦和選礦廠環境影響評估(二零零七年五月)的一部分，開展尾礦的若干地化評估。此評估尾礦的金屬含量。環境影響評估得出結論，尾礦的金屬含量為低。然而，並未評估尾礦的硫含量及相關產生ARD的潛力。SRK建議開展對廢渣的全面地化評估，包括對產生ARD的潛力的評估。

大新錳礦環境影響評估報告指出，迄今並無因使用龍宋溝TSF導致的地下水及地表水事故。環境影響評估報告亦指出，Nongmin TSF的地質特徵與龍宋溝TSF極為類似。然而，由於並無關於Nongmin TSF的地質資料，並未進行作為大新錳礦環境影響評估報告一部分的潛在地下水影響進行評估。環境影響評估建議中信大錳礦業進行該地質評估並於興建Nongmin TSF前向廣西環保局提供估值報告。並未見作為此次審閱一部分的建議Nongmin TSF的水質評估。SRK贊成大新錳礦環境影響評估報告的建議，完成建議Nongmin TSF的水質評估並於開始興建前向廣西環保局提交該評估。

大新氧化錳環境影響評估報告指出，專案產生4萬噸／年濾渣、1.52萬噸／年礦渣和1,200噸／年淨化渣。專案環境影響評估報告指出，濾渣的主要成分是SiO₂、CaSO₄、MgSO₄等，以及少量(NH₄)₂SO₄。目前未提供礦渣和淨化渣方面的資訊。

環境影響評估報告指出，工廠開始運作時，廢渣將泵送至龍宋TSF或運至某個大新WRD儲存。礦渣將運至某個WRD儲存和／或用於強化道路。

大新硫酸錳專案環境影響評估批准指出，「礦渣／廢渣須處理，堤壩須採取防滲透措施以防止滲透。堤壩須兼顧可靠，應由合資格機構設計及興建。堤壩周圍應興建分流渠道，防止地表水流進入設施」。

大寶冶煉廠產生的固體廢物產品為礦渣和塵埃，於沉降池收集及處理。環境影響評估批文

指出，600立方米的冷卻水／沈降迴圈池容積不夠大，需要擴大至2,000立方米。SRK於更新現場考察時發現，此擴大已完成，池中的水一旦變滿即會清除。

大新電解廠環境影響評估報告指出，工廠產生的固體廢物由濾渣和浸出渣構成。濾渣的估計年產能為17.7萬噸／年。環境影響評估報告指出，這種廢渣屬於一般固體廢物，含水量25%，主要含有矽石、氧化錳、硫酸鈣和氫氧化鐵。濾渣被送至布康廢渣TSF，距離工廠約4公里。該TSF佔地14公頃，儲存能力為400萬平方米，使用壽命28年。

大新電解廠產生約430噸／年含鉻廢渣，屬於有害廢物，按照中國政府的有關要求，儲存在由混凝土襯砌的儲存庫／設施中。這也是此類有害廢物的最終安全處置點。大新電解廠環境影響評估報告和批文中並未規定一定要將此類有害廢物運離現場作最終處置。

斯達特電解廠環境影響評估報告報告指出，工廠產生的固體廢物由濾渣和浸出渣構成。濾渣的年產能估計為12萬噸／年。環境影響評估報告指出，這種廢渣屬於一般固體廢物，含水量少於28%，主要含有矽石、氧化錳、硫酸鈣和氫氧化鐵。這種濾渣儲存在專用渣庫中或TSF中。該TSF的儲存能力為18萬立方米，使用壽命8年。環境影響評估指出，廢渣TSF須包括下列設計參數：

- 擁有安全可靠的堤壩壁防止廢渣排放
- 設施周圍的暴雨／洪水分流及排水渠道。
- 滲漏收集。
- 廢渣存儲設施標記標誌。

於運營廢渣TSF現場考察時見到上述參數。

環境影響評估報告亦指出，斯達特電解廠浸出渣的產能每年約為0.66噸(660千克)，浸出廢渣含鉻，屬於有害廢物。環境影響評估報告指出，根據中國政府的有關要求，這種浸出渣使用硫酸鐵還原、中和，然後儲存在內填及蓋有高密度聚乙烯(HDPE)的有害廢物儲存設施中。斯達特電解廠環境影響評估報告的批覆指出，含有鉻和陽極泥的廢水均應當單獨處理並運離現場，交由有資質的廢物收集代理商進行安全處置。環境影響評估報告並未指出該規定亦包括任何浸出廢渣存儲設施排出的含鉻的廢水。

12.5.2 天等及田東專案

目前，有三個廢料堆場在使用；由於廢石通常不是堅固穩定的岩石，因此堆場會出現一些下沉和塌落。中信大錳已經指出，彼等並無產自天等錳礦的採礦活動的廢石噸數記錄。

並無獨自堆積後期用於地點復墾及植被復墾的表土。於現場考察期間，中信大錳礦業指出，天等TSF總存儲能力達3,310,000立方米，當前存儲能力達2,760,000立方米，餘下使用壽命約為8年。流回的水於堤壩內收集，透過一個鄰近堤壩壁的移泵站流回。一個旁路排水管位於堤壩壁附近。中信大錳指出其並未記錄透過其天等錳礦的採礦選礦活動產生的廢渣噸位。

天等冶煉廠產生的固體廢物產品為礦渣和粉塵，由爐塵袋式除塵器收集；據說，爐塵在糶粒化後返回給冶煉廠回收餘錳。專案環境影響評估報告指出，專案產生6萬噸／年礦渣。礦渣堆放在礦場TSF一側，據稱將根據熔爐給礦混和物的配置需要進行再利用。

對於天等專案產生的廢石、尾礦或礦渣，目前並未就酸性礦水排放和金屬浸出進行地質化學特點研究或可能性分析。SRK建議對尾礦、廢石和爐渣進行全面的地質化學評估，包括對ARD生成可行性進行評估。

12.5.3 欽州專案

欽州冶煉廠產生的固體廢物產品為礦渣和粉塵，根據環境影響評估報告於沉澱池處理的由熔爐除塵裝置收集。專案環境影響評估報告指出，根據中國政府關於資源的廢料回收法規，專案產生6萬噸／年礦渣，作為初級產品出售給附近的水泥廠。目前仍未有關於欽州專案產生礦渣數量的實際資料。

欽州環保局已在專案的檢驗檢查報告(二零零六年五月第45號)中指出，渣堆周圍已經修建可收集任何浸出排放物的地表水排放系統，但這些排水溝不是可以將場地排放物排到相鄰河流而不加處理的防漏排水溝。浸出排放物與所有其他工廠排放物一起收集，然後在場外排入相鄰的河流而不加處理，這種做法不符合專案批准條件。

12.5.4 Bembélé專案

華州礦業的Bembélé專案正處於開發初期，礦場設計方案還沒有最終確定。目前還沒有對廢石總量資料／估計數進行評估。礦場將採用條帶開採法採礦。華州礦業已指出，礦體平均位於地表1米以下，且通常厚3米(深度)。華州礦業計劃隨着專案推進將廢石儲存在礦場旁邊，直到其可以在先前的露天礦場後面回填。地形最終會出現一些凹陷，但華州礦業指出，這不會影響環境或當地動物群，因為其涉及範圍很大，幾乎不易察覺。到目前為止，還沒有進行地質化學研究或廢石ARD可行性分析，儘管礦石分析報告指出礦石含硫量平均為0.053%，含砷0.000015%。

最初的設計參數表明，礦石加工作業預期每年可透過選礦生產30萬噸尾礦。尾礦將在專門建造的二期TSF儲存，設計儲存能力據稱是700萬立方米。SRK現場考察期間，還沒有開始該設施的建設。未提供用於評審的TSF設計方案或可行性報告。並未進行尾礦的地化評估或其發展ARD或浸出金屬的潛力。

12.6 水：方面及影響

12.6.1 大新及崇左專案

作為該項目環境影響評估報告的一部分，已對大新專案的地表及地下水質進行評估與監控（其結果載於下文）。然而，作為此次審閱的一部分，未見其他地表及地下水質的其他內部運營監控結果。SRK建議現場運營環境監控項目應包括監控大新錳礦專案的地下及地表水質。

大新錳礦專案的主要河流為下雷 (Luoshui) 河。大新錳礦環境影響評估指出下雷河現有水質糟糕，並未達到中國國家水質標準。環境影響評估認為水質糟糕主要由於過往開採活動及下雷鎮直接向河流排放污水。

Bukang Stream 流入下雷河，為項目區域的另一地表河流。Bukang Stream 源於 Bukang Spring，其位於大新錳礦地點的上游區域，是專案內部及選礦的主要水源。Bukang Stream 流經大新專案區域（收集滲透水）。Bukang Stream 的上游區域亦接收地下開採排水及礦區及選礦廠地表滲透。大新錳礦環境影響評估亦指出排放於 Bukang Stream 的廢水產生於上游區域的浸出廢渣存儲設施。

Bukang Stream 區域位於礦區下游，有一個小型沉降／水收集堤壩。該堤壩收集地點礦區排水（選礦排水）、雨水、處理的廢水及一般水流。處理後，所收集的水然後於選礦廠重新利用。大新專案按零地表水排放政策運營。然而，於水流高峰／礦區洪水形勢產生若干礦區的下游水流。由於位於 Bukang Valley 內，大新專案亦採用最低雨水分流（上游礦區已採用洪水分流）及使用地表水分流收集體系。

中信大錳礦業指出，東部及西部區域露天開採高於水表，並無規定要求該等礦區排水。其進一步指出，西部區域地下開採入口產生少量水，且並無規定須排除該等水及水量測量。該礦水未經收集及／或處理直接排放於環境中。亦無該礦區水排放的水質監督。

大新錳礦環境影響評估得出露天礦區的最終平均排水率為每天為8,908噸（約每小時371立方米）。然而，中信大錳已指出，目前並無露天礦坑排水。環境影響評估亦指出，地下開採運營早期產生的礦區水數量較少，但隨着採礦的進行將大幅增加。環境影響評估估計，最終地下開採的排水量將為每天6,200立方米（約每小時258立方米），將對周圍蓄水層及地下資源產生重大影響。然而，環境影響評估亦指出，露天礦坑排水及地下開採不會對周圍地下水水質產生重大影響。作為此次審閱的一部分，未見管理對周圍地下水資源及使用者的潛在影響的項目。

大新氧化錳環境影響評估指出，專案日耗水量將達2,640噸，來自龍宋 TSF 的規劃將重新利用的水及來自 Bukang Stream 的淡水補充數額並無具體規定。

大新氧化錳專案環境影響評估指出，專案產生的廢水將包括選礦過濾清洗廢水1,152噸／天及電解過程的清洗廢水576噸／天。該等廢水報告將排放於龍宋 TSF。環境影響評估指出，工廠排水、廢水及地表流水將單獨分開管理。所報告的處理措施包括中和石灰及沉降。並未提供關於水監控的資料以供審閱。

提供以供審閱的大新硫酸錳專案環境影響評估並不包括關於硫酸錳專案耗水量及產生的廢水量的資料。SRK未獲提供大新硫酸錳專案的耗水量或廢水產生或結果、處理及監控該等污水的其他資料。

大新硫酸錳專案環境影響評估指出，「下雷河及 *Bukang River* 的錳礦量以超過許可證，故錳廢水應100%再利用而無排放。至於離心母液及過濾及清洗水，將建立一個水收集及沉降水塘以供沉降處理及回收利用之用。水收集溝渠須圍繞合併顧慮廠房、結晶廠房及產品包裝廠房興建。至於地面清洗水及其他廢水亦應收集。經沉降處理後用於水浸程序。」

SRK未獲提供大寶冶煉廠的水消耗及廢水產生的資料。並無提供專案環境影響評估(僅一份環境影響評估批准)以供審閱，中信大錳指出其並無關於專案水消耗或廢水處理的數據。流經專案地點並穿過專案其他地點的 Bukang Stream 為項目內部及程序補充水源。

大寶環境影響評估批准指出，工業廢水須全部回收利用，不可於專案地點直接排放。其亦指出600立方米的冷卻及沉降池不足以管理工業廢水，須擴大至2000立方米，此乃SRK現場考察時發現的問題。該環境影響評估亦指出，廢水處理設施須封閉起來以避免地表水流入。考察時僅發現部分分流及防範措施能達到此功能。

大新電解廠環境影響評估指出，程序廢水不會排放，而以以下方式處理及再利用：

- 冷卻水設備於冷卻程序冷卻並在此利用。
- 含有鉻(來自電解廠房殘渣及任何含鉻殘渣的廢水回收)的廢水收集抽到專用存儲及處理池。處理方式為借助硫酸鐵及氨減少雜質並使其沉澱。經沉澱及過濾後，處理過的廢水即可再次使用。收集的殘渣轉移至鉻殘渣的存儲設施。
- 含錳(來自篩選程序)的廢水收集抽到沉降池。處理後廢水於篩選程序再利用，固體運至水浸程序。

斯達特電解金屬錳廠位於下雷河東北約200米。斯達特廠環境影響評估指出，下雷河為該廠的補充水源及一般區域的主要水源（如提供所有工農業用水）。本區域下雷河現時水質糟糕，與大新區域相若，同大新區域相似，水質糟糕主要由於當地過往開採及礦物加工活動。

斯達特長雨水管理包括上游雨水分流及內部雨水分流系統。礦區雨水分流排放於下雷河，於排放前不進行任何處理。於現場考察時發現，分流水體系與雨水分流體系項隔離（如程序水溢出量單獨收集為加工廢水）。

斯達特廠環境影響評估指出，該廠廢水加工的主要水源來自過濾膜清洗水、極板清洗水、電解水槽及矽整流冷卻水、品位清洗水及電解車間溢出水。環境影響評估亦指出加工產生廢水量約為每天140立方米。該程序廢水先收集於再利用前透過石灰與沉降中和。處理後的所有殘渣於殘渣存儲設施收集及處理。冷卻水於再利用前僅需冷卻。

斯達特電解廠環境影響評估報告指出，任何含鉻及陽極殘渣的廢水須單獨處理，排放於合資格廢水收集代理人以安全處理。此與環境影響評估報告所述廢水管理不一致，其指出「含鉻廢水須單獨處理」，但並未訂明該廢水根據環境影響評估報告批准條件處理。

12.6.2 天等及田東專案

SRK未獲提供天等錳礦或選礦廠生產水消耗或產生廢水的當前資料。並未提供專案環境影響評估（或相關批准）以供審閱，中信大錳指出並無關於專案水消耗量或產生廢水的數據。然而，專案環境影響評估報表指出天等冶煉廠的水消耗總量達每天7,580立方米。工業用水為每天7,500立方米，包括循環用水（來自TSF）每天7,140立方米及補充淡水每天360立方米，循環利用率為95.2%。內部用水估計為每天80立方米。

天等錳礦採用液壓挖掘機清洗礦石，於運至選礦廠進一步加工前作為泥漿運至主要分離器。採礦及選礦運營產生的廢水均流入TSF進行再利用前的沉降。專案環境影響評估報表指出，現有水供應透過一份供應協議泵自大仁村附近（距離專案地點約一公里）。

礦渣冷卻池產生的廢水將泵至淨化槽，然後經降溫及沉降回收利用，並無向外排放。環境影響評估報表估計將產生8.96萬噸／年。

12.6.3 欽州專案

內部及工業（補充）水由欽州港供水公司提供。根據專案環境影響評估，工業用水消耗總量

估計達每天21,720立方米，由每天20,640立方米循環用水及每天1,080立方米新補充水組成。此使得專案按設計的循環率95%運營。內部水消耗估計達每天16立方米。

專案環境影響評估指出的工業廢水包括熔爐冷卻水、礦渣冷卻水及熔爐噴射的除塵水。據報告熔爐冷卻水及爐渣冷卻水全部回收並無排放，除塵水於再利用前透過沉降池進行處理。欽州冶煉廠就廢水須維持零排放政策。於SRK現場考察期間，由於控制及管理不足，該等廢水直接向外排放。該等廢水直接排放於專案地點附近的用於水產業的河流。除初始檢測工作估計水質外，並無對該等排放的監督。環境影響評估預測，倘該等廢水直接排放，懸浮顆粒、COD、鉛、鎘及砷將分別高於國家標準25.5、6.5、2.6、2.1及2.1倍。

專案環境影響評估指出，堆積區域將建立分流／收集排水溝以管理地點地表滲流。環保檢查驗收結果(二零零六年五月九日，參考第45號)指出，該等排水溝根據環境影響評估的條件興建，然後透過繼續建議興建該等設施進行抵觸。除將專案廢水及工業廢水排放於鄰近河流的若干正常排水設施外，SRK並未發現堆積區域及地點整體的污染／分流排水溝。灰水亦排放於同一地點。於排放於地點鄰近的河流前，該等廢水並未進行任何處理。環境影響評估指出，水排放點將鄰近 Maowei Sea 的 Qishierjing Mangroves，但由於於排放前污水將進行處理且工業廢水不會排放，此將不會產生重大影響。經計及排放未處理的廢水對該等紅樹林及其相關魚類的產卵第存在風險。於此階段並未對專案對其造成的實際影響進行實際評估。

SRK建議，根據專案環境影響評估及其批准條件興建地表水排水溝能更好管理關於根據環境影響評估的條件產生及／或新建二級水塘收集地表水的港元冷卻水的用途及採取監督措施確保公開內部及排放水質，因而可採取合適的管理行動。

12.6.4 Bembélé專案

CICMHZ 專案的工業廢水將按每小時350立方米的速率用於選礦。專案設計來自TSF的循環用水為每小時196立方米，其他由來自 Misango River 作為新水源的每小時156立方米組成，水循環率為68%。CICMHZ 指出距離地點1.3公里沿 Misango River 將興建一座河內水庫。內部用水將來自同一水庫，但於使用前將透過淨化設備進行處理。

來自選礦的廢水將通向TSF，於作為回流水泵回前固體於此進行處理。來自陣雨及其他內部用途的灰水當前直接排放於 Misango River。污水於向 Misango River 排放前當前並將繼續經過腐爛程序進行處理。

地表水流據報告將透過分流渠進行管理。於SRK現場考察期間其明顯位於地點或道路周圍，

儘管其若干興建及流動模式問題明顯。礦區水亦為來自降水的地表水，據報告將對地表水進行排放至 Misango River。

12.7 廢氣排放

大新、崇左、天等、田東、欽州及Bembélé專案並未進行廢氣排放的運營監督。

12.7.1 灰塵排放

大新專案：大新錳礦環境影響評估指出大新專案區域內及周圍提高的總懸浮顆粒(TSP)現有水平已超過中國國家空氣質量標準。環境影響評估認為灰塵量提高主要由於公路及未封閉區域的車輛產生的地面揚塵。

大新錳礦環境影響評估指出，錳礦石含水量高，濕加工方法於一級(幹)粉碎及二級粉碎(粉碎)過程中允許噴水。此外，袋式灰塵收集裝置亦用於粉碎礦石、粉碎及乾燥閉合電路。環境影響評估認為該等因素共同導致處理原材料產生的少量灰塵。於現場考察期間，該等灰塵管理措施正在運營，並未發現有關灰塵處理的重大灰塵問題。

於現場考察期間，灰塵管理措施按要求採用。儘管於公路及原材料處理區域發現大量礦物溢出。

大新硫酸錳及氧化錳專案產生的灰塵主要來自處理、轉運點、粉碎及運輸。專案環境影響評估僅簡要提及灰塵產生且僅關於興建活動，而非運營活動。並無提供關於大新硫酸錳及氧化錳專案產生的灰塵的影響。並未提及採取任何運營監控以評估大新硫酸錳及氧化錳專案產生的灰塵的數量或其最終處理結果。

大寶冶煉廠產生的灰塵主要來自處理、轉運點、粉碎及運輸。大寶冶煉廠已安裝一個袋式灰塵收集系統且已投入運營。並未提及採取任何運營監控以評估大寶冶煉廠專案產生的灰塵的數量或其最終處理結果。

由於大新選礦廠及礦粉廠從事粉碎及乾燥程序，並無關於大新電解廠運營的重大灰塵排放。

大新電解廠灰塵的主要來源為粉碎及乾燥程序。此灰塵透過一個袋式裝置收集，所收集灰塵然後返回加工。於現場考察時發現灰塵收集裝置且運行良好。來自公路原材料溢出產生的灰塵有可能產生，然而於現場考察期間，並未發現該等來源重大灰塵排放。

崇左專案：於SRK現場考察期間，崇左專案正在興建，故並無審閱運營灰塵管理措施。於興建期間，灰塵產生得到充分管理，中信大錳指出將安裝袋式灰塵收集裝置以收集加工產生點產生的灰塵。

天等專案：並未提供關於天等錳礦—選礦廠專案的灰塵產生或抑制措施的資料以供審閱。已透過無爆破或挖掘的液壓採礦法以降低採礦活動產生灰塵的可能性。礦石加工亦採用濕磁加工，亦降低產生灰塵的可能性。

天等冶煉專案產生的灰塵主要來自處理、轉運點、粉碎及運輸。專案環境影響評估並未評估該等灰塵來源的影響。並未提及採取任何運營監控以評估天等冶煉專案產生的灰塵的數量。

田東專案：田東電解廠的灰塵來源主要來自粉碎及乾燥程序。此灰塵透過一個袋式裝置收集，所收集灰塵然後返回加工。於現場考察時發現灰塵收集裝置且運行良好。來自公路原材料溢出產生的灰塵有可能產生，然而於現場考察期間，並未發現該等來源重大灰塵排放。

欽州專案：欽州專案環境影響評估指出，產生的灰塵主要來自處理、轉運點、粉碎、篩選及熔結喂料。環境影響評估指出，灰塵產生點將噴灑水，灰塵排放能夠符合環境空氣質量標準 (GB3095-1996) 二級標準。由於SRK現場考察時天氣較濕，無法評論該等灰塵控制措施是否有效。

Bembélé專案：Bembélé錳礦環境影響評估指出，於粉碎礦石、磨碎及乾燥線路中將使用袋式收集裝置。環境影響評估得出結論，該等因素共同導致原材料處理產生的灰塵較少。於現場考察期間，該等灰塵管理正在運營，並未發現關於原材料處理的重大灰塵問題。

CICMHZ 指出，其將灑水以抑制灰塵並採取綠化措施。礦石加工亦採用濕磁過程以降低灰塵產生的可能性。灰塵主要於乾季(一年約六個月)產生。於現場考察時，SRK發現公路產生的灰塵為當前僅有的灰塵問題。運營期間的道路硬化措施將有助於減輕此影響。

12.7.2 廢氣排放

大新專案：廢氣來自錳粉末廠鍋爐燃燒煤。主要污染物為微小顆粒及二氧化硫。採用硫含量低的煤(指硫含量低於0.6%)以維持二氧化硫的低水平並已安裝袋式灰塵收集裝置以處理排放的廢氣。於現場考察期間，錳粉末廠的灰塵收集裝置正在運營，且並無重大灰塵問題。於現場考察期間，鍋爐並未運營。

專案環境影響評估指出，大新硫酸錳專案的氣體排放來自工業燒煤鍋爐(DZL4-1.25-AII 型號)。環境影響評估報告加工將消耗8,500噸/年低硫煤，將排放廢氣為96.39立方毫米/年，分別包括224.34噸/年的二氧化硫及190.52噸/年的微小顆粒。

大新硫酸錳專案環境影響評估指出，「鍋爐廢氣中二氧化硫及微小顆粒含量相對較高，於排放前將進行除塵及脫硫。廢氣將於達到相關標準後透過兩個30米高的煙囪排放，兩個煙囪之間的距離為10米」。根據大新硫酸錳專案環境影響評估，設計處理後排放氣體符合環境空氣質量標準 (GB3095-1996)。

氧化錳專案環境影響評估指出，廢氣排放將主要來自鍋爐，主要包括微小顆粒、二氧化硫及二氧化碳，並未提供排放數量的資料以供審閱。環境影響評估報告，廢氣處理將採用WenQiuLi水膜花崗岩離心脫硫灰塵收集器。

大寶專案地點廢氣排放來自一個6,300千幅的電熔爐。專案環境影響評估批准指出，將產生大量廢氣及微小顆粒，其必將超過許可證，因此公司應興建合適的灰塵收集裝置以確保最終排放達到許可證要求。SRK發現大寶冶煉廠已根據環境影響評估批准條件安裝一個袋式收集系統。

專案環境影響評估批准指出，於煙囪排放點將興建一個監控站，但於SRK現場考察期間並未發現。並無建立運營監督以評估大寶冶煉廠專案產生的灰塵數量。

大新電解廠環境影響評估指出，主要排放氣體為硫酸霧及氨。硫酸霧主要來自電解槽，透過一個排氣扇及15米高的堆過濾收集及排放。氨氣產生自電解槽及緩衝池的電解裝置波動、氨氣排放為短時排放。

斯達特環境影響評估報告指出斯達特電解廠氣體排放來自浸出線路(硫酸霧及灰塵)及電解車間(硫酸霧及氧化硫)。透過向浸出液添加硫及於電解車間使用泡沫覆蓋槽。隨後排氣扇用於該等區域的通風及清除產生的任何酸霧。灰塵脫鉤袋式裝置收集。

崇左專案：由於於SRK現場考察期間，崇左專案正在興建並未投入運營，除用於建設廠房的機械外並無產生其他廢氣排放。專案環境影響評估報告指出將安裝排氣扇及灰塵袋式裝置以管理廢氣排放。

天等專案：天等專案的廢氣排放來自三個電熔爐(1x6300 KVA，2x9000 KVA)及透過六個煙囪排放。專案環境影響評估報表指出，熔爐排放氣體的主要成份為顆粒物、氟、一氧化碳、二氧化硫、H₂S及NOX。由於項目擴展前的排放高於標準，已於利用及處理堆積排放採用袋式過濾體系。袋式過濾體系收集的灰塵將返回冶煉廠冶煉。

專案環境影響評估內並無達到工業熔爐大氣污染物排放標準 (GB9078-1996) 或大氣污染物綜合排放標準 (GB16297-1996) 要求的專案排放評估報表。作為編製環境影響評估報表審查項目一部分，除崇左EPB外，並未採取實際排放監控。

天東專案：專案環境影響評估報告指出，田東電解廠廢氣排放來自浸出閉合線路（硫酸霧及灰塵）及電解車間（硫酸霧及氧化硫）。產生的硫酸霧透過向浸出液添加硫及於電解車間使用泡沫覆蓋槽得以降低。然後於該等區域採用排氣扇以清除所產生的硫酸霧。灰塵透過袋式收集室收集。SRK注意到於地點採用該等措施。

欽州專案：欽州專案產生的廢氣排放來自四個6300千幅的熔爐。專案環境影響評估指出主要污染物為微小顆粒及廢氣。專案採用高能文丘裏濕法除塵以管理熔爐排放（其透過40米高的煙囪排放）。該體系初始除塵率為80-98%（專案環境影響評估採用90%）。

環境影響評估指出，由於採用低硫焦炭極少產生二氧化硫，有機硫於高溫下容易揮發，硫主要存在於礦渣產品。環境影響評估隨後指出，採用高能文丘裏濕法除塵體系二氧化硫將減少三分之一，估計排放量為每小時4公斤。

專案環境影響評估內並無達到 *工業熔爐大氣污染物排放標準 (GB9078-1996)* 或 *大氣污染物綜合排放標準 (GB16297-1996)* 要求的專案排放評估報表。而環境影響評估準確指出專案排放必須達到 *工業爐窯大氣污染物排放標準 (GB9078-1996)* 二級標準。欽州專案獲欽州EPB（排放許可[2006]第41號）授權向大氣排放25噸／年的二氧化硫。作為環境保護措施檢查一部分（二零零六年五月九日），除崇左EPB外，並未採取實際排放監控。

Bembélé專案：Bembélé錳礦 — 選礦廠專案產生的廢氣排放主要來自流動及固定廠房，CICMHZ 報告稱可忽略。於SRK現場考察期間，並無Bembélé採礦選礦環境影響評估可供審閱，故當時並無關於廢氣排放的資料及相關管理措施以供審閱。該等廢氣排放的影響評估計入Bembélé環境影響評估審查文件。

12.7.3 溫室氣體排放

並無中國國家法律規定（或加蓬）須對項目進行其溫室氣體排放評估或實施溫室氣體減排措施。因此並無審閱提及溫室氣體排放問題的環境評估文件。然而，能源效率及溫室氣體減排目前被認為是中國國家政策的導向。此外，國際金融組織環境要求的一些部分也被認為是國際公認的環境管理做法。因此，SRK推薦就大新、崇左、天等、田東、欽州及Bembélé專案發展措施給予溫室氣體排放代價。

12.8 噪音排放

對於大新、崇左、天等、田東、欽州和Bembélé專案，目前還沒有開展可行的噪音排放監測。目前還未見到任何與專案礦區的噪音排放有關的公眾投訴（此次評審的一部分）。

CITIC 專案噪音的主要來源為材料處理設備／固定廠房、爆破裝置、鼓風扇、機械設備、傳送裝置、鍋爐、移動設備(包括運輸工具)、泵及空氣壓縮機。

大新專案：大新錳礦環境影響評估指明該專案廠界300米範圍內並無敏感噪音存在，而整體環境噪音水平於環境影響評估產生的測量結果均在中國國家標準內。

該專案環境影響評估估計該專案邊際周圍的噪音等級為4分，表明唯一的合規問題在夜晚的噪音等級略高於工業企業廠界噪聲標準 (*GB12348-90*)。訂明控制噪音影響的措施包括：減震設備、震動及整體機械聲音隔離。

就大寶專案並未獲提供環境影響評估以供審閱；因此，有關噪音源及大寶冶煉廠專案產生的噪音等級估計的評估或其對周圍環境的影響並無信息可供使用。雖然SRK知道其影響甚微。

與大新錳礦及選礦廠類似，該專案廠界200米範圍內並無敏感噪音存在，而整體環境噪音水平於環境影響評估產生的測量結果均在中國國家標準內。

斯達特環境影響評估指出礦區的噪音管理包括使用低噪音生產設備及於高噪音區域為工人配備降噪／保護聽力設備。斯達特環境影響評估中指出該等環境噪音監視點所有廠界及接受器監視點符合中國國家標準。

崇左專案：崇左專案正於一個鎮外遠離居民點工業園內興建；因此，SRK未見該專案礦區自身範圍之外的重大噪音影響。

該專案環境影響評估指出該礦區的噪音管理包括：使用低噪音生產設備、高噪音隔音設備／設施及於高噪音區域為工人配備降噪／保護聽力設備。

天等專案：並無獲提供天等錳礦一選礦廠環境影響評估以供審閱，因此，並無有關該專案估計排放噪音或就採取措施以減少噪音對周圍環境的影響的資料可用。SRK知悉噪音甚微且地處偏遠。

天等冶煉廠環境影響評估表指出，礦區廠界噪音等級為約65–80分貝。該等噪音高於工業企業廠界噪聲標準 (*GB12348-90*) 規定的二級標準。儘管該環境影響評估表認為除評估區域的職工宿舍外，並無居民點，因此，除對僱員外，並無影響。

該環境影響評估表指出若干有限控制已被實施，諸如運輸工具慢行、應用隔音設備、震動緩衝及於午飯及晚上十點後嚴格控制使用噪音設備。

田東專案：田東專案已於遠離任何居民點區域建成；因此，SRK未見該專案礦區自身範圍之外的重大噪音影響。

該專案環境影響評估指出該礦區的噪音管理包括：使用低噪音生產設備、高噪音隔音設備／設施及於高噪音區域為工人配備降噪／保護聽力設備。

欽州專案：該專案環境影響評估指出持續噪音為86分貝而間隔噪音為85–105分貝之間。

報告管理措施包括：採用消聲器、防震及隔音方法及設備。就控制鍋爐營運產生的噪音，環境影響評估建議僱備有經驗的操作人員，能有效管理多個鍋爐，由此，鍋爐間斷噪音將減少。礦區綠化建議亦被提及。該環境影響評估並未提及該專案是否符合工業企業廠界噪聲標準 (GB12348-90) 的要求。

Bembélé專案：Bembélé專案興建於遠離任何居民點的區域內；因此，儘管噪音對礦區內或礦區周圍的野生的影響仍有發生，但SRK未見噪音對人們的重大影響，

該專案環境影響評估指出該礦區的噪音管理包括：使用低噪音生產設備、高噪音隔音設備／設施及於高噪音區域為工人配備降噪／保護聽力設備。

12.9 有害物質管理

中信大錳不同的專案設施採用不同的反應物，不同的工業程序產生不同的有害物質。所有專案經常使用的碳氫化合物(由柴油、油及潤滑油產生)。SRK觀察到，除田東及Bembélé專案外，專案礦區的柴油儲藏於地面上的箱內，且均無二層包裝以防止溢出。油按205公升一桶儲存於加工廠及車間設施周圍的多個地方。裂開的油收集系統並未保養，且該等設施並未獲維修。SRK推薦將碳氫化合物儲存於特定合理區域／設施，並添加合適二層包裝。

中信大錳指出採礦活動使用的爆炸物儲存於專門修建的貨倉內。爆炸貨倉興建在較要求的離最近設施300米距離更遠的地方。

專案文件及中信大錳所報道不同加工廠及冶金廠所用試劑列舉如下：

- 硫化鉬；氨(液態)；硝酸；工業磷酸；
- 氧化錳礦粉；濃硫酸；氨(液態)；
- 二甲基二硫代氨基甲酸鈉(SDD)；二氧化硫(液態)；
- 重鉻酸鉀；二氧化硒；鉻鐵礦；矽石；焦炭
- 白雲石及電極糊

不同中信大錳專案的環境影響評估報告提供存儲及不同專案若干工業程序所用的程序試劑處理要求；該等措施為：

- 運輸：
 - 必須由取得運輸有害化學品資格的代理商且惟勝任及有經驗人士運輸。
 - 容器應與良好減震措施聯結。
 - 司機應熟悉路線，並於居民建設區及敏感地點慢速行駛。
 - 車輛應安裝防溢裝置及緊急反應設備及帶有適當的標誌。
 - 容器應安全可靠。
- 存儲：
 - 設備設計及組成應符合安全標準。
 - 設備應定期檢查、檢測及維護。
 - 大容器設計及組成應符合安全標準並定期檢查防止任何洩漏。
 - 存儲設備應防溢及有緊急反應設備。
 - 備存儲設備管理責任分派給員工。
 - 員工須接受處理有害物質、溢出及緊急反應培訓。

於實地考察期間檢查的存儲設備大致上符合該等措施；然而，該等設備的維護次數較少。概無記錄設備維護項目及檢查記錄被視為本概覽的一部分。然而，由於一些設備尚新或正在試運轉，該等設備的維護評估受到限制。

12.10 廢物管理

12.10.1 廢油

為移動設備及固定廠房服務及保養時乃產生廢油。據報導大新、崇左、天等、田東及欽州專案營運產生的廢油被運往礦區外的第三方回收機構。CICMHZ 指出，Bembélé錳礦產生的廢油將於收集後處理以供再次利用，但因當時SRK正在進行現場查訪，該實踐有關詳情尚未可知。收集後的廢油在運出礦區前，按205公升一桶存放於礦區周圍多個不在礦區內的地方。就礦區廢油回收，概無出售合同或出售收據以及產生廢油的數量被視作本報告的一部分。

12.10.2 固體廢物

大新專案：大新專案管理一般固體內部及工業廢物的過程包括現場掩埋。於現場查訪時並未發現該等掩埋設施。然而，注意到各礦區內及礦區周圍專門的垃圾收集點以及礦區內有限的亂扔的垃圾。

斯達特環境影響評估並未就礦區一般固體內部及工業廢物的管理提供任何措施。垃圾於靖西縣胡潤鎮礦區外設施收集及處理。已觀察到礦區內專門垃圾收集點以及礦區內有限的亂扔的垃圾。

崇左專案：中信大錳報告指出一般固體內部垃圾將由縣級掩埋工業園管理人員收集以供處理。儘管中信大錳表示彼等將於礦區周圍配置充足垃圾回收點，但截至SRK最近一次現場查訪，並未發現實際可用垃圾管理。

天等專案：中信大錳礦業表明固體廢物於手工分開後回收，然後焚燒餘下垃圾。並無獲提供天等錳礦選礦廠環境影響評估以供審閱。冶煉廠環境影響評估表指明內部廢物(報告產能為109.5噸/年)將於集中處理後作為燃料，而對環境影響較小。當然，只有可生物降解的廢物可堆肥然後用作燃料—環境影響評估表並未提到不可生物降解廢物的問題，諸如塑料。SRK於現場查訪時亦未能核實該等陳述。整個礦區內發現有限內部廢物。

田東專案：欽州專項產生的固體廢物(不包括工藝廢物)包括內部廢渣及鐵片。中信大錳報告指出垃圾已於礦區內掩埋。於礦區查訪時並未發現該等掩埋設施。然而，已觀察到礦區內專門垃圾收集點以及礦區內有限的隨處可見的垃圾。

欽州專案：欽州專項產生的固體廢物(不包括工藝廢物)包括內部廢渣及鐵片。礦區擁有足夠的收集點良好的管理垃圾，由當地部門收集並運往縣掩埋處。鐵片並無集中收集點，經證實散落於多個不同位置。據報告已根據中國標準及確認國際慣例出售予第三方以供回收。

Bembélé專案：礦區產生的內部固體廢物目前仍屬少量。其目前堆積於礦區周圍少數收集點。儘管彼等並不知道於何處興建該設施，但CICMHZ已指出礦區產生的垃圾將被掩埋。該公司將需就該設施的合法營運向政府機構取得掩埋許可證。

12.10.3 污水及含油廢水

中信大錳專案環境影響評估對污水的產生及終處理方式除若干估計外僅有少數參考。SRK於多點觀察到化糞池系統包括使用厭氧酸化、沉澱及過濾，且污水僅在處理後排放。礦區化糞池系統並未免除任何監視。

大新礦場的污水排入 Bukang Stream；斯達特專案現場的污水排入位於地點界內的單池塘，於地點周圍進行再利用處理。SRK獲報告崇左地點與工業區污水體系有關聯。中信大錳報告來自天等設施的污水於腐爛污水槽體系經處理後排放於TSF。田東地點亦興建一個腐爛污水槽體系以收集及處理污水，其向SRK報告，排放廢水於地點附近經處理後用於綠化。欽州地點產生的污水於向地區污水網絡排放前透過一個腐爛污水槽體系進行收集及處理。SRK發現Bembélé地點亦已安裝腐爛污水槽體系，廢水經處理後排放於項目地點附近的 Misango River。

中信大錳專案產生的油性廢水主要來自廠房區域洗礦及設備及於存儲及處理過程中缺少碳氫化合物污染。除蒙特貝利外，其他任何專案現場並無油性水分離設備／設施，儘管於此並未使用或維持。

SRK建議，根據環境影響評估的條件，發展管理規劃須指出油性廢水管理及興建三個污水處理體系，並進行監控以確保內部其排放水質。SRK建議將油性廢水管理列入地點運營環境管理規劃。

12.11 污染場地評估

於對礦區查訪時發現有土壤／水有被碳氫化合物污染的跡象，各礦區亦有重大礦石溢出以及少量隨處傾倒的垃圾，其對該區域產生潛在污染威脅。就大新、崇左、天等、田東、欽州或Bembélé專案並無設立程序以評估及治理疑似被污染區域。SRK推薦就所有中信大錳專案及 EPMP 涵蓋專案展開污染面積評估及管理措施。

12.12 環境保護及管理計劃

營運環境保護及管理計劃 (EPMP) 的目的乃直接及協調管理該專案的環境風險。EPMP 記錄該專案的環境管理項目的成立、資源及實施。礦區環境表現處於監視之下以及使用該監視反饋修訂並使 EPMP 的實施合理化。

12.12.1 大新專案

大新錳礦環境影響評估報告指出，大新錳礦及選礦廠應施行清潔生產管理計劃。提議該計劃應包括下列各項：

- 採取措施以監視能源使用（電力消耗量），減少能源消耗並提升能源效率。
- 採取措施以監視水使用及減少水消耗。
- 區域／崗位具體安全及環保培訓計劃。
- 應對事故及非常生產情況的緊急措施。

- 收集礦石加工污水，透過沉澱處理，經除塵後重複使用。
- 施行TSF開墾／複墾計劃，該計劃包括專項TSF開墾基金及聘任開墾專家參與設計及監察。
- 礦山回填。
- 使用大規模高效率集塵(袋濾集塵室)系統。
- 根據 ISO14001 成立環境管理系統，其中包括一本環境管理手冊及環保程序及工程指引。

該建議計劃涵蓋 EPMP 的管理方面，但未涵蓋監視部分。然而，大新錳礦環境影響評估亦建議委任崇左市環保檢測站或成立礦區內部資源及施行營運環境監視項目。

上述管理及監視計劃結合將構成營運 EPMP。然而，該等營運計劃並未被視作本報告的一部分。

據SRK所知悉，並無就大新硫酸錳專案營運編製或委託編製 EPMPs。不完整環境影響評估及其批文並無提及或推薦實施該營運計劃，以管理及防止該等營運對環境造成的影響。

據SRK所知悉，並無就大寶冶煉廠專案營運編製或委託編製 EPMPs。大寶冶煉廠環境影響評估批文並無提及或推薦實施該營運計劃，以管理及防止該等營運對環境造成的影響。

大新電解廠環境影響評估建議大新電解廠施行清潔生產管理計劃及營運環境監視計劃，類似於上文就大新錳礦及選礦廠的概述。該等營運計劃並未被視作本報告的一部分。

斯達特環境影響評估乃指以下營運環境監視項目：

- 大氣排放 — TSP，酸霧及二氧化硫。監視點 — 礦區周圍20至50米逆風向的1塊地盤及礦區周圍20至50米順風向的2塊地盤。監視頻率 — 每月一次。
- 污水 — PH值，全錳、六價鉻及懸浮固體。監視點 — 排水點鈍化、化學及電解設施。監視頻率 — 每週一次。
- 噪音 — 礦區周圍噪音等級。監視頻率 — 每週一次。

斯達特環境影響評估亦指以下營運環境管理系統／計劃，其中包括以下項目：

- 環保責任。
- 污水處理及排放管理系統。

- 環境監視系統。
- 污水排放報告系統。
- 污染事件處理系統。
- 環境教育系統。
- 突發事件／緊急事件處理系統。

並無涵蓋上述各項的斯達特專案記錄營運 EPMP 被視作本報告的一部分。

12.12.2 崇左專案

於SRK進行現場考察時，因該專案正在建設中，據SRK所知悉，並無就崇左專案營運編製或委託編製 EPMPs。環境影響評估並無提及或推薦實施該營運計劃，以管理及防止該等營運對環境造成的影響。

SRK建議，隨環境運營部門需要的其他計劃一併制定 EPMP，以便識別、量化和和管理營運對周圍環境可能產生的影響。

12.12.3 天等專案

據SRK所知悉，並無就任何天等錳礦、選礦廠或冶煉專案營運編製或委託編製 EPMPs。冶煉廠環境影響評估批文並無提及或推薦實施該營運計劃，以管理及防止該等營運對環境造成的影響。

SRK建議，隨環境運營部門需要的其他計劃一併制定 EPMP，以便識別、量化和和管理營運對周圍環境可能產生的影響。

12.12.4 田東專案

由於該專案剛完成實施，據SRK所知悉，並無就任何田東專案營運編製或委託編製 EPMPs。該環境影響評估批文並無提及或推薦實施該營運計劃，以管理及防止該等營運對環境造成的影響。

SRK建議，隨環境運營部門需要的其他計劃一併制定 EPMP，以便識別、量化和和管理營運對周圍環境可能產生的影響。

12.12.5 欽州專案

欽州專案行業准入申請報告(二零零六年五月)訂明環保管理措施作為 EPMP，但並未構成營運管理或保護計劃。此範圍並未提及及監視。該等措施的內容受下列項目所限：

- 環境保護機構應歸屬於綜合部門。
- 環境保護管理者應為電器技師

- 電器技師負責礦區工程、維護及環保設施營運。
- 輪流領班負責環保設施日常檢查。
- 電器技師負責除塵設備的營運及日常維護。
- 倘有任何問題，應通知電器技師維修。
- 除塵設備營運應符合文氏裏設備手冊。
- 正常情況下，每年清理一次沉澱箱，並將沉澱物於鍋爐內銷毀。
- 負責環境保護的綜合部門應保持與EPB的關係，並熟悉相關環境保護法律及法規。
- 制訂環境保護計劃，並將該等計劃提交管理層供批准及實施。

該等措施組成操作環境管理計劃但仍為考慮欠周到之方案。一名合資格及值得勝任之環境工程師將受命管理該環境部門並熟悉環境法律及法規等。電氣技師於環境管理方面並無法成為合資格人員且欠缺經驗。該方面的不足是由於無法充分理解中國環境法律及法規。

SRK建議，一名合資格的環境經理已獲任負責現在的環境部門(與維護部等其他部門協作)以適當的為彼等之職責(如發展現時之環境管理、監管及保護相關計劃，以及環境部門運作所需的其他需求)提供資金。

12.12.6 Bembélé專案

由於蒙特貝利專案仍處於初期發展階段，並無編製Bembélé專案的 EPMP。儘管加蓬環境守則規定工業／採礦項目須編製該等規劃。CICMHZ 與 TERE A 訂立的合約關於開發項目韓靜一下評估指出該項目的環境管理規劃將與環境影響評估一同編製。EPMP 為運營規劃，須根據項目進度進行修訂以聲明項目壽命內涉及的問題，因此，CICMHZ 將需要定期或發生新的開發時更新運營 EPMP。

12.13 緊急反應計劃

大新專案：提議的大新錳礦、選礦廠和相關廠房環境影響評估報告清潔生產管理計劃部分包含一些應急規定。此外，大新環境影響評估報告還進行風險分析並發現下列風險和潛在緊急情況：

- 洪水。
- 電氣設備安全事故。
- 地質災難和地震危害。工業場地的安全。

- 閃電。
- TSF安全性／穩定性。
- 採礦區內礦場界線和道路的路堤安全。

已提供以供審閱的大新錳礦的ERP涵蓋一份ERP要求的上述內容，管理層已於二零零七年三月七日批准(Guangxi Daxin Mn Mining Co. Ltd. 第17號)。並未見到其他包括上述風險／潛在突發事件的已確認國際ERP的一般元素記錄運營ERP。

斯達特環境影響評估包括突發情況應急規劃具體規定建議運營環境管理體系／規劃。然而，於此次審閱過程中未見該文件。一份包括一份ERP內容規定提及的內容的斯達特電解項目ERP已提供以供審閱，其已於二零零六年五月一日經管理層批准(廣西斯達特錳材料有限公司第7號)。一份包括一份ERP內容規定提及的內容的 Ammonia ERP 已提供以供審閱，其已於二零零六年五月一日經管理層批准(廣西斯達特錳材料有限公司第6號)。

崇左專案：由於於SRK更新現場考察時崇左專案正在興建，目前還沒有制定或啟動ERP。該專案環境影響評估報表沒有提到，也沒有建議制定此類營運計劃，以便管理由於營運引起的環境事故／突發事件。

SRK建議，隨環境運營部門需要的其他計劃一併制定ERP，以便識別、量化和和管理營運風險以及環境事故／緊急情況對周圍環境可能產生的影響。

天等專案：對於天等錳礦、選礦廠或冶煉廠專案工程，目前還沒有制定或啟動ERP。冶煉廠環境影響評估報表沒有提到，也沒有建議制定此類營運計劃，以便管理由於營運引起的環境事故／突發事件。

SRK建議，隨環境運營部門需要的其他計劃一併制定ERP，以便識別、量化和和管理營運風險以及環境事故／緊急情況對周圍環境可能產生的影響。

田東專案：由於於SRK更新現場考察時該項目正完成興建，已編製田東專案運營的初始ERP。專案環境影響評估簡要提及或建議開發該等營運計劃以控制運營導致的環境事故／緊急情況。

SRK建議，隨環境運營部門需要的其他計劃一併制定ERP，以便識別、量化和和管理營運風險以及環境事故／緊急情況對周圍環境可能產生的影響。

欽州專案：欽州專案沒有與上述要求一致的營運ERP。雖然專案的行業准入申請報告(二零零六年五月)對緊急回應作出規定，但總體乃關於相關安全，並未指出環境問題，其內容僅限於下列內容：

- 一旦緊急或故障警報響起，最快採取恢復及救援措施。

- 事故一旦發生，須向環境保護部及董事會主席報告。
- 倘發生傷亡，救援及醫療運送為首要任務。
- 妥為編製應急反應資本儲備及值班時間表。值班人員須配備流動電話。須有救援知識的特殊僱員值班。
- 對生產部門進行環境保護及安全培訓，重點強調預防風險。
- 由生產部門組織定期編製環境應急回應規劃。
- 事故得到控制後，實施復墾及補償項目。
- 事故須記錄及報告，嚴格調查及分析，追究責任及懲處相關責任人。

並未見到包括集中於環境事故／緊急情況的已確認國際ERP的一般元素記錄運營ERP。

SRK建議，欽州應諮詢專業的環境機構，幫助彼等認識存在的問題以及什麼是ERP，並提供意見，即彼等如何為其營運制定針對各自具體問題的ERP。

Bembélé專案：由於專案還處於開發初期，因此還沒有為Bembélé錳礦—選礦廠專案工程制定或啓動ERP。由於ERP是加蓬環境法案對工業／採礦專案的一項要求，因此需要制定ERP以確保經營符合要求。專案環境影響評估報告合同和框架性文件沒有提到與環境影響評估報告和EPMP一起制定ERP。

SRK建議，隨環境營運部門需要的其他計劃一併制定ERP，以便識別、量化和管理營運風險以及環境事故／緊急情況對周圍環境可能產生的影響。

12.14 礦場閉礦計劃與復墾

中國政府關於礦業資產關閉的要求在《礦產資源法》(一九九六年)第21條，《中華人民共和國礦產資源法實施細則》(二零零六年)，《中華人民共和國土地使用條例》(一九八六年六月二十五日)以及一九八八年十月二十一日國務院頒佈的《土地復墾條例》中均有規定。概括而言，這些法規規定要求進行土地復墾、編製礦場閉礦報告並提交礦場閉礦申請進行審批。

管理礦場閉礦的公認國際行業慣例乃透過運營閉礦計劃編製及實施運營礦場閉礦計劃程序及文件。儘管該閉礦計劃程序並非屬於對於閉礦的中國國家規定，對中國採礦專案實施該程序將：

- 促進遵守該等中國國家法律規定；及
- 證實遵守公認國際行業管理慣例。

目前中信大錳依照中國要求進行復墾工作(主要為受干擾區域的種植)。目前以確認行業標準及附錄六所載列慣例大新、崇左、天等、田東、欽州及Bembélé專案並無運營閉礦計劃程序，或覆蓋上述區域的記錄復墾及閉礦計劃。多個項目環境影響評估及批准訂明的為提供閉礦計劃程序及復墾工程運營計劃提供的基礎建議若干復墾措施摘要如下：

- 開發TSF復墾計劃。
- 於閉礦時對工業區進行植被復墾及處理廢石堆。
- 建立為工場復墾籌資的財務累計程序。
- 於廢石堆下興建沉澱大壩。
- 於礦區周圍興建洪水分流渠道及於礦區內興建排水溝。
- 於採礦結束時填埋礦區隧道。
- 於採礦結束時盡量填埋露天礦區。

SRK獲提供中信大錳與 Nanning Zhonggui Water and Soil Conservation Technology Inc. 訂立的有關大新及天等項目地點實行復墾工作的兩份合約(「土地復墾計劃設計合約」)。合約於二零一零年六月一日簽署，大新及天等項目的採礦及相關冶煉及選礦廠房的覆蓋範圍分別約為4.43公頃及1.55公頃。合約指出，設計工作將導致下列：1.土地復墾報告；2.土地干擾調查及預測；3.土地復墾計劃地圖；4.興建設計圖紙；5. 1:10,000的土地干擾調查地圖。

儘管該等計劃合約顯示中信大錳有意改善其項目地點區域的復墾，此不構成包括須管理從實際關閉到廢棄礦區關閉(包括關閉後監督及管理)的礦區關閉計劃。

SRK審閱中信大錳崇左、田東、欽州或Bembélé專案時未獲提供有關復墾計劃獲該等合約的資料。中信大錳已告知SRK其就年度復墾工作擁有內部預算體系，儘管SRK未獲提供任何有關該預算體系或資金程序的任何資料。

SRK建議於大新、崇左、天等、田東、欽州及Bembélé專案進行開發及實施運營復墾及閉礦計劃的代價應遵守中國(加蓬—蒙特貝利)規定及已確認國際行業管理準則，包括累計復墾工作及最終關閉解除、最終地塊設計及復墾措施及適當的集資計劃。

12.15 環境風險評估

內部環境風險為或會產生潛在環境影響的專案活動。該等項目活動已本報告先前描述。

12.15.1 大新專案

大新專案最重大的環境風險摘要如下：

- 出售／存儲廢石、精礦廢渣、冶煉爐渣及浸出殘渣。
- 廢水排放（如礦區排水、工業廢水及雨水）。
- 產生灰塵。
- 危險原材料管理。
- 用地干擾及複墾。
- 碳氫化合物管理。
- 用地污染。

倘符合環境影響評估條件，有關廢石／廢渣／爐渣／浸出殘渣、廢水排放、產生灰塵及用地干擾及複墾的風險可有效管理。倘採用相關已確認國際行業條例，有關存儲及處理碳氫化合物及潛在污染地點的產生的環境風險可有效管理。

12.15.2 崇左專案

崇左專案最重大的環境風險摘要如下：

- 廢水 — 管理廠房排水、冷卻向當地河流排放的水及污水。
- 節制庫存 — 原產品及爐渣。
- 危險原材料管理。
- 廢氣排放 — 灰塵收集體系保養。
- 用地干擾及複墾。
- 碳氫化合物管理。
- 用地污染。

倘符合環境影響評估條件，有關廢水排放、節制庫存、危險原材料及廢氣的風險可有效管理，到目前為止，僅有根據批准條件可有效管理。倘採用相關已確認國際行業條例，有關存儲及處理碳氫化合物及產生污染地點的可能性可有效管理。

12.15.3 天等專案

天等錳礦選礦廠及冶金廠專案的環境風險摘要如下：

- 出售／存儲廢石、精礦廢渣、冶煉爐渣及浸出殘渣。
- 地表水管理 — 缺少分水渠及分開不同污水流。
- 危險原材料管理。
- 碳氫化合物管理。
- 廢氣排放 — 管理 Bag House 過濾體系及煙囪規模能夠管理堆積排放。目前火爐排放產生的排放。
- 用地干擾及復墾。
- 用地污染。

倘符合環境影響評估條件，有關地表水管理、節制庫存、危險原材料及廢氣的風險可有效管理，到目前為止，僅有根據批准條件可有效管理。倘採用相關已確認國際行業條例，有關存儲及處理碳氫化合物及產生污染地點的可能性可有效管理。

12.15.4 田東專案

田東專案最重大的環境風險摘要如下：

- 廢水 — 管理廠房排水、冷卻向當地河流排放的水及污水。
- 節制庫存 — 原產品及爐渣。
- 危險原材料管理。
- 廢氣排放 — 灰塵收集體系保養。
- 用地干擾及復墾。
- 碳氫化合物管理。
- 用地污染。

倘符合環境影響評估條件，有關廢水排放、節制庫存、危險原材料及廢氣的風險可有效管理，到目前為止，僅有根據批准條件可有效管理。倘採用相關已確認國際行業條例，有關存儲及處理碳氫化合物及產生污染地點的可能性可有效管理。

12.15.5 欽州專案

欽州專案最重大的環境風險摘要如下：

- 廢水 — 未處理廠房排水、冷卻向當地河流排放的水及污水。
- 儲存污染 — 原材料及礦渣。
- 氣體排放 — 文氏灰塵收集系統維護。
- 土地濫墾及複墾。
- 碳氫化合物管理。
- 土地污染。

倘滿足環境影響評估及批准條件，與廢水排放、堆積污染及廢氣排放有關的環境風險可有效管理，根據批准條件，目前僅有廢氣排放可管理。倘採納相關已確認國際行業慣例，與存儲及處理碳氫化合物及潛在產生污染的地點有關的風險可管理。

12.15.6 Bembélé專案

Bembélé錳精礦項目重大環境風險概要：

- 廢岩及殘渣濃縮處理／儲存
- 地表水管理—各式排水溝及不同廢水分流
- 破壞河道水沉澱系統
- 碳氫化合物管理
- 土地干擾及林木砍伐
- 對專案區域生物多樣性的影響
- 土地及水污染

倘EIA及批准條件一致且 EPMP 措施獲實施，則與地表水管理、儲藏堆成分及廢物排放相關的環境風險可被有效管理。倘有關知名的國際國際管理獲採納，則與儲藏及處理碳氫化合物有關的風險及產生現場污染的潛力可被管理。

13 社會評估

13.1 社會與社區互動

13.1.1 大新專案

大新專案位於廣西壯族自治區大新縣下雷鎮附近。斯達特電解金屬錳廠位於靖西縣湖潤鎮附近，下雷鎮以西約10公里。

大新縣人口主要由少數族裔壯族(佔90%以上)和漢族構成。大新錳礦專案範圍內或周邊地區據報導沒有重要的文化遺址。

大新專案及附近地區的土地主要是採礦和農業用地。採礦許可證(編號:100000620030)範圍內總共有7個村子。布吉村、布康村和竹垭村均在布康河谷內,距離大新錳礦分別約為300米、2.5公里和4公里。這些村莊均為大新錳礦所有,主要用作礦區的物流配套設施。龍南上村、龍釀村、龍明村和擺所村位於附近山谷內,距離大新錳礦礦場界線約1至2.2公里。中信大錳礦業還沒有報導任何與這些村莊有關的問題,包括任何未解決的補償問題。

關於大新專案開發的公眾意見徵詢計劃已完成,該計劃是環境影響評估報告報告的組成部分。計劃的結果顯示,社區對專案的支援度很高。然而,公眾亦表達了對專案產生的潛在水污染、空氣/灰塵污染和用地干擾影響的擔心。因此,計劃回應人提出以下建議:

- 廢水和廢渣不得排入附近的地表水。
- 廢氣的處理必須符合排放標準。
- 支援擴展並加強下雷鎮的環境保護管理和社會狀況。
- 參與及協助解決諸如地表水污染和空氣污染等地區性環境問題。

除上述一般性公眾意見諮詢以外,社區對大新氧化錳廠的位置/發展也表達了一些具體的顧慮。中信大錳礦業已指出,這些顧慮二零零六年提出,目前已通過單獨實施的公眾意見徵詢專項計劃得到解決。目前概無關於大新專案環境管理公眾投訴的其他記錄(此次評審的一部分)。

大寶冶煉廠正好位於大新電解錳專案所在地的上游(布康支流)。目前還沒有提供可供評審的環境影響評估報告,因此無法提供是否已進行任何社區/社會評估,或公眾是否已參與專案規劃等方面的資訊。

斯達特電解金屬錳廠位於靖西縣湖潤鎮附近,下雷鎮以西約10公里。

靖西縣的人口組成與大新縣類似,主要由少數族裔壯族組成,其次是漢族。斯達特電解金屬錳廠範圍內或周邊地區據報導沒有任何重要的文化遺址。

13.1.2 崇左專案

斯達特電解金屬錳廠附近地區的土地主要是採礦和農業用地。湖潤鎮是斯達特電解金屬錳廠附近的一個主要居住區。

崇左專案位於崇左市郊區的工業園內。並無社區位於工業園附近。園區的用地主要用於工業而工業園周圍主要用於農業。

中信大錳向SRK呈報，社區顧問及公眾參與將有由園區錳礦管理處推出。省政府初步通過工業園的發展是向周邊地區引進發展及商業。

未提供居住在該地區及在該地區工作的族裔的相關資訊以供評審。崇左專案範圍內或周邊地區據報導並無任何重要的文化遺址。

13.1.3 天等專案

目前還沒有提供天等錳礦—選礦廠環境影響評估報告，因此對於這部分專案，沒有可供評審的社會—社區互動方面等的資訊。冶煉廠環境影響評估報告沒有提供社會環境及社會環境與專案互動，以及公眾參與總結方面的資訊。

天等專案位於崇左市和天等縣內大仁村附近(距離專案現場約1公里)。專案周圍的土地主要是農業和開採用地，目前天等縣亦推進礦業開發(特別是錳礦)以發展工業及創造就業機會。

天等冶煉廠環境影響評估報告表指出，天等縣境內有一家國家一級保護工廠(金茶花廠)以及兩家國家二級保護工廠，但還沒有對實際專案場地進行調研，以評估這些物種是否在專案所在地內。環境影響評估報告表繼續指出，該區域存在植被稀少和土壤裸露的情況，但情況並非如此，這一點有SRK現場考察時為證，在未遭受用地干擾的地區，植被繁茂，植物覆蓋率高。

專案進行了作為冶煉廠環境影響評估報告表一部分的公眾參與社區評估活動，主要包括走訪周圍城鎮和村莊的幹部和人員，並徵求彼等對專案的意見和建議。調查回應人稱，彼等不滿彼等原專案產生熔爐排放物，並且希望在專案擴建時採取管理／保護措施。有關措施已在專案擴建時實施，同時建設熔爐排放物袋式過濾裝置。整體而言，由於贊成發展當地經濟、創造就業機會和充分利用當地資源，當地人對專案作出正面回應。

未提供居住在該地區及在該地區工作的族裔的相關資訊以供評審。天等專案範圍內或周邊地區據報導沒有任何重要的文化遺址。

13.1.4 田東專案

田東專案位於龍桑村西北約一公里。附近居民主要為壯族人。專案周圍用地主要用於主要農作物芒果及甘蔗的種植。

環境影響評估報告包括一份公眾參與／社區資訊程序及反饋，顯示大部分利益相關人士支持該專案。中信大錳亦向SRK呈報，他們將於未來短期內為周圍社區發展若干社會發展／支撐項目。

田東專案範圍內或周邊地區據報導並無任何重要的文化遺址。中信大錳亦聲明並無針對本專案不合規通告發佈。

13.1.5 欽州專案

欽州冶煉廠專案位於廣西壯族自治區南寧市以南約130公里。欽州港把冶煉廠建設在一個大型工業園區內(但據中信公司說,將在三至四年內搬遷)。對於專案對該地區的社會影響,專案環境影響評估報告沒有包含任何公眾意見徵詢或社區評估。

專案區域內周邊土地主要是工業用地,儘管冶煉廠附近的臨時民居目前還有人居住,並且臨近專案場地附近的水道中正在進行水產養殖,而該水道是專案場地廢水排放處。

未提供該地區居民族裔的相關資訊供評估。欽州專案範圍內或周邊地區據知沒有任何重要的文化遺址。

13.1.6 Bembélé專案

Bembélé錳礦 — 選礦廠所在地位於加蓬中奧果韋省恩喬萊鎮以北約22公里處。在行政上它受恩喬萊鎮管轄。該產業可經由一條由恩喬萊起至礦場長36公里的採伐道路進入公里。奧果韋河穿過恩喬萊東部到達港口讓蒂爾港。環境影響評估報告聲明公眾意見徵詢和社區評審將構成評估的一部分。

專案區域周圍的土地是自然棲息地(叢林),無工業或農業活動。專案距離最近的社區約30公里,因此社區不大可能受專案開發的影響,但穿行的工地運輸車輛會產生一定的影響。隨着專案開發並開始運作,約75%的員工將從加蓬人中聘請。

13.2 少數民族文化與遺產

據知,中國或加蓬境內中信大錳是次審閱並無發現專案所在地周圍存在任何風景區、歷史遺址或少數民族族群。是次審閱並無發現專案區域範圍內或附近地區存在文化遺址的相關記錄。

13.3 與當地政府的關係

13.3.1 大新專案

據知與大新縣、靖西縣以及當地其他法定機構關係良好。

是次審閱並無發現任何專案違反環境保護規定的通知。

大寶冶煉廠曾接到違反環保法的通知,因未按照「三同時」政策修建環保設施,並已獲指示彼等在專案最終檢查驗收前糾正這種情況。

13.3.2 天等、田東及崇左專案

據知與天等縣、崇左市以及當地其他法定機構關係良好。

是次審閱並無發現任何專案違反環境保護規定的通知。

13.3.3 欽州專案

據知目前與欽州市以及當地其他法定機構關係良好。但是，欽州市環保局在二零零三／二零零四年度曾兩次書面通知公司已違反環保規定，這兩次均與公司未經環境影響評估和政府批准下開展專案建設有關。欽州市環保局二零零五年十二月的批准報告中提到以下違反行為：

- 二零零三年十二月，欽州市桂鑫鐵合金有限公司在未獲得欽州環保局許可的情況下開始專案建設。
- 為應對這種情況，相關部門向公司發出了通知，要求停止施工並向欽州環保局提交環境影響評估報告報告。公司未理會該命令而繼續進行專案施工，並在「未安裝合適環境設施的情況下」讓欽州冶煉廠專案投產。
- 隨後，相關部門再次向公司發出停工／停產通知，要求提交環境影響評估報告報告，令公司在二零零五年出具完整的更新版環境影響評估報告報告。

13.3.4 Bembélé專案

據知與加蓬的縣政府、中央政府以及當地其他法定機構關係良好。

是次審閱並無發現該專案違反環境保護規定的通知。

辭彙表和縮寫辭彙表

%	百分比
°	度
°C	攝氏度
Adit	入口開始的地下坑道，通常接近水平
ARD	酸岩疏幹
ASL	高於海平面
ANFO	硝酸銨／燃油
AusIMM	澳大利亞採礦和冶金學會
C	碳的化學符號
CICMHZ	Hua Zhou Dameng Industry and Mine Trading Company
CITIC Dameng	中信大錳控股有限公司
c.o.g.	臨界品位，礦床上一種礦物的最低品位，可以經濟地開採和加工
cm	厘米
Cu	銅的化學符號
礦床	任何類型的地球材料，可以是加固的或未加固的，通過自然過程或媒介作用堆積而成
E	東
EEO	平等就業機會
EHS	環境健康安全指南
EIA	環境影響評估
EMMP	環境管理和監測計劃
EPB	環保局
EPMP	環境保護和管理計劃
ERP	緊急反應計劃
FS	可行性研究
地質隊	陝西省地質礦產資源開發局 綜合地質隊
h	公頃
HDPE	高密度聚乙烯
HKSE	香港聯合交易所有限公司
IER	獨立專家報告
IFC	世界銀行／國際金融公司
IPO	首次公開發售
ITR	獨立技術評審
JORC Code	聯合礦石儲量委員會規則
kg	千克，相當於1,000克
kg/cm ²	1千克／平方厘米
km	公里，相當於1,000米
km ²	平方公里
kV	千伏
kW	千瓦，相當於1,000瓦
kWhr	千瓦時
kWh/t	千瓦時／噸
L	升
LOM	礦生命週期
m	米
M	百萬

m/set/year	百萬／套／年
m ²	平方米
m ³	立方米
m ³ /day	立方米／天
m ³ /min	立方米／分
m ³ /sec	立方米／秒
m ³ /tonne	立方米／噸
mm	毫米
M/RMB	百萬人民幣
MLR	中華人民共和國國土資源部
Mn	錳的化學符號
Mt	百萬噸
Mtpa	百萬噸／年
N	北
NE	東北
NEE	東北偏東
地質1隊	中國冶金和地質勘查局地質勘查研究1所
地質2隊	廣西地質隊局地質2隊
NNE	東北偏北
NNW	西北偏北
NS	南北
NW	西北
pa	每年
Pb	鉛的化學符號
Portal	通向山側的隧道或坑道口的入口
/d	每天
/t	每噸
PPE	個人防護裝備
PRC	中華人民共和國
QA/QC	質量保證／質量控制
Q一體系	比較岩石強度的標準方法
RL	見mRL
RMB	人民幣，中國的法定貨幣，也稱為元
RMB/a	人民幣／年
RMB/kWhr	人民幣／千瓦時
RMB/m	人民幣／月
RMB/t	人民幣／噸
ROM	原礦—指離開礦井後加工前的礦石
RQD	岩石質量指標，比較岩石強度特性的標準
S	硫，也是硫的化學符號
SE	東南
S&EIA	社會和環境影響評估
S&EMS	社會和環境管理體系
SEPC	國家電力公司
SO ₂	二氧化硫的化學符號
SRK	SRK諮詢(中國)有限公司
SS	懸浮固體

邊坡	設計的或用來運出礦石的階梯形地下坑道
SW	西南
SWCP	水土保持計劃
t	噸，相當於1,000千克
t/d	噸／日
「報告」	獨立專家報告
t/m ³	噸／立方米
t/km	噸／公里
TMn	錳礦總品位
tpa	噸／年
tph	噸／小時
TSF	尾礦儲存設施
USD	美元
V	伏特
Valmin 規範	獨立專家報告採用的礦產和石油資產及證券技術評估規範
W	西
WE	西東
WWTP	廢水處理廠

參考資料

大新專案

大新錳礦和選礦廠

1. 國土資源部，中信大錳礦業有限責任公司，大新錳礦採礦許可證編號1000000620030，二零零六年二月二十八日(二零三五年二月二十一日到期)。
2. 崇左市環境科技研究所，大新錳礦地下開採、選礦、錳礦粉專案環境影響評估報告，文件編號：[2006]第017號，二零零七年五月(已送至貨運代理)。
3. 廣西環境保護研究所和南寧環境監測站，大新錳礦擴建專案(100,000噸/年擴至300,000噸/年)環境影響評估報告，一九九零年七月。
4. 廣西環保局，大新錳礦擴建專案(100,000噸/年擴至300,000噸/年)環境影響評估報告的批覆，一九九零年九月。
5. 大新縣環保局，中信大錳礦業有限責任公司，大新分公司大新縣下雷鎮臨時排放許可證，二零零八年一月。
6. 中信大錳礦業有限責任公司，大新分公司，礦石(碳酸錳和氧化錳)地質化學分析報告，二零零六年。
7. 中信大錳礦業有限責任公司，大新分公司，礦石(碳酸錳和氧化錳)地質化學分析報告，二零零七年。
8. 廣西廣西壯族自治區天等縣東平氧化錳礦地質踏勘報告，廣西壯族自治區冶金地勘公司273地質大隊，一九八二年十二月。
9. 廣西廣西壯族自治區大新縣下雷錳礦資源/儲量地質審計報告，中國冶金地勘局南寧地質調查所，二零零四年七月。
10. 廣西壯族自治區大新縣下雷錳礦資源/儲量地質審計報告，中國冶金地質勘查工程總局中南局南寧地質調查所，二零零九年九月。

大新電解金屬錳廠

11. 廣西壯族自治區環境科技研究所，中信大錳礦業有限責任公司，大新分公司電解錳專案(年產3萬噸)環境影響評估報告，文件編號GXHBS-2007-03-024，二零零七年五月(直到六月十一日)。
12. 廣西壯族自治區環境保護局，中信大錳礦業有限責任公司，大新分公司電解錳專案(年產3萬噸)環境影響評估報告的批覆，文件編號：[2007]第226號，二零零七年六月三十日。

大新硫酸錳廠

13. 北海市藍海環境保護服務公司(B級)廣西大新錳業有限公司硫酸錳廠擴建專案(10,000噸/年)環境影響評估表，二零零三年六月(直到六月十一日)。
14. 南寧地區管理辦環保局，廣西大新錳業有限公司硫酸錳廠擴建專案(10,000噸/年)環境影響評估表的批覆，二零零三年七月十三日。

大新電解氧化錳廠

15. 北海碧藍海洋環境保護服務有限公司，大新電解氧化錳專案(10,000噸/年)環境影響評估報告報告，二零零二年二月。
16. 廣西壯族自治區環保局，大新電解氧化錳專案(10,000噸/年)環境影響評估報告的批覆，二零零二年四月十日。

大寶冶金廠

17. 大寶鐵合金有限公司，大寶鐵合金專案行業准入申請報告，二零零六年五月六日。
18. 崇左市環保局，大寶鐵合金專案 1×6300kVA 鍋爐環境影響評估報告的批覆，文件編號：[2004]第38號，二零零四年十二月二十八日。
19. 崇左市環保局，大寶專案臨時排放許可證，二零零六年四月三十日。
20. 崇左市環保局，對大寶專案排放情況的檢查意見，文件編號[2006]第6號，二零零六年四月二十一日。
21. 崇左市環保局，大寶專案廢水、廢氣和廢渣排放情況檢測報告，二零零六年四月二十八日。

斯達特電解金屬錳廠

22. 北海市藍海環境保護服務公司(B級)，廣西斯達特錳材料有限公司電解錳技術改進專案(20,000噸/年)環境影響評估報告，二零零一年七月(已送至貨運代理)。
23. 崇左市環保局，廣西斯達特錳材料有限公司電解錳技術改進專案(20,000噸/年)環境影響評估報告的批覆，文件編號[2004]第28號，二零零四年三月十五日。
24. 百色市環保局，廣西斯達特錳材料有限公司污染排放許可證，文件編號[2007]第26號，有效期從二零零七年十月十一日至二零零八年十月十一日，二零零七年十月十一日。
25. 廣西百色市監測站，斯達特電解錳專案(20,000噸/年)最終檢查監測報告，文件編號[2007-B029]，二零零七年五月。

天等專案

天等錳礦和選礦廠

26. 廣西壯族自治區工商管理局，中信大錳礦業有限責任公司，天等分公司營業執照，文件編號0498262，二零零八年三月三十一日。
27. 二零零七廣西壯族自治區天等縣東平礦區(Tuoren 東礦區、Tuoren 西礦區、Luli礦區和東錳礦區)氧化錳資源／儲量審計報告，中信大錳控股有限公司，二零零七年十二月三十一日。
28. 廣西廣西壯族自治區天等縣東平礦區(Tuoren 東礦區、Tuoren 西礦區、Luli礦區和東錳礦區)氧化錳資源／儲量審計報告，中國冶金地勘局南寧地質調查所，二零零四年七月。
29. 廣西壯族自治區天等縣東平礦區(Tuoren 東礦區、Tuoren 西礦區、Luli礦區和東錳礦區)氧化錳資源／儲量審計報告，中國冶金地勘局南寧地質調查所，二零零八年七月。
30. 國土資源部，中信大錳礦業有限責任公司，天等錳礦採礦許可證，編號1000000620029，二零零六年二月二十八日(二零零八年十一月一日到期)。
31. 崇左市環保局，天等錳礦、採礦和選礦(25萬噸／年)環境影響評估報告的批覆，文件編號[1993]第11號，一九九三年四月五日。
32. 崇左市環保局，天等專案廢水、廢氣和廢渣排放情況檢測報告，二零零六年四月二十八日。
33. 國家化工部長沙設計院，天等錳礦尾礦儲存設施地質勘探報告，文件編號 HC05K21，二零零五年十二月。
34. 國家化工部長沙設計院，天等錳礦尾礦儲存設施工程設計方案，文件編號 HC05G20，二零零六年二月。
35. 崇左市疾病控制中心，工作區有害煙塵和雜訊監測報告，二零零七年八月三日。

天等鐵合金冶煉廠

36. 北海市藍海環境保護服務公司(B級)，廣西天等錳礦鐵合金冶煉廠擴建專案(20,000噸／年)環境影響評估的工作範圍，二零零三年二月。
37. 南寧地區環境科技研究所(B級)，天等錳礦 6300kVA 鐵合金擴建鍋爐專案(擴至2×9000kVA)環境影響評估報表，二零零四年十一月(直到六月十一日)。

38. 崇左市環保局，天等錳礦 6300kVA 鐵合金擴建鍋爐專案(擴至 $2 \times 9000\text{kVA}$)環境影響評估報告的批覆，文件編號28，二零零四年十二月二十七日。
39. 崇左市環境保護監測站，天等鐵合金有限公司環境監測報告總結，文件編號[2006]第089號，二零零六年十月二日。
40. 崇左市環保局，對天等鐵合金有限公司廢水排放情況的檢查意見，文件編號2006第16號，二零零六年十月九日。
41. 崇左市環保局，天等鐵合金有限公司天等縣東平鎮臨時排放許可證，二零零六年十月九日。
42. 崇左市環境保護監測站，天等鐵合金有限公司空氣質量環境監測報告，文件編號[2008]第061號，二零零六年三月六日。

欽州專案

鐵合金冶煉廠

43. 欽州發展與改革委員會，欽州市桂鑫鐵合金有限公司錳業集團鐵合金專案(40,000噸/年)的批覆，文件編號[2003]第13號，二零零三年十二月二十四日。
44. 欽州桂鑫有限公司，鐵合金專案行業准入申請文件，二零零六年五月。
45. 來賓市環境科技研究所，欽州市桂鑫鐵合金有限公司 $4 \times 6300\text{kVA}$ 鍋爐專案環境影響評估範圍報表，二零零四年二月。
46. 欽州市環保局，欽州市桂鑫鐵合金有限公司錳業/鉻業集團鐵合金專案環境影響評估範圍報表的批覆，文件編號[2004 16]，二零零四年四月十五日。
47. 來賓市環境科技研究所，欽州市桂鑫鐵合金有限公司 $4 \times 6300\text{kVA}$ 鍋爐專案環境影響評估報告的更新報告，二零零五年十二月(戴西正在編製報告)。
48. 欽州市環保局，欽州市桂鑫鐵合金有限公司熔爐專案環境影響評估報告的批覆，文件編號[2005]第94號，二零零五年十二月二十二日。
49. 欽州市環保局，高碳鐵合金和二氧化硫總排放量的批覆，文件編號[2006]第41號，二零零六年五月十日。
50. 熔爐專案環境保護集團和欽州桂鑫有限公司，鐵合金專案(60,000噸/年)環保問題的檢查結果，二零零六年五月九日。

51. 欽州市環境監測站，欽州市鐵合金有限公司 $4 \times 6300kVA$ 鍋爐專案最終檢查的監測報告，文件編號[2006]第010號，二零零六年五月。
52. 欽州市環保局，欽州市桂鑫鐵合金有限公司錳／鉻鐵合金專案(60,000噸／年)環境保護的最終檢查批覆，文件編號[2006]第4號，二零零六年五月十日。欽州市環保局，欽州有限公司廢物排放許可證，文件編號[0617]，有效期從二零零六年五月十二日至二零零九年五月十一日，二零零六年五月十一日。
53. 欽州市環保局，欽州有限公司廢水、廢氣和廢渣排放情況的檢測報告，二零零六年六月二十五日。
54. 欽州桂鑫有限公司，安全管理守則(條例)，二零零四年八月三十日。
55. 欽州桂鑫有限公司，環境管理辦法，二零零五年十二月二十日。
56. 欽州桂鑫有限公司，應急預案，二零零五年十二月二十日。
57. 欽州桂鑫有限公司，除塵設備操作規程，二零零五年十二月二十日。
58. 欽州桂鑫有限公司，除塵設備運行監測資料，二零零六年。

加蓬專案

Bembélé錳礦和選礦廠

59. Monbely 及加蓬周邊地區錳礦床詳細地質調查報告，中國冶金地勘局第一地質勘探研究所，二零零六年八月十五日。
60. 利波華州礦業有限公司露天開採加蓬錳礦的可行性研究，馬鞍山礦業研究所勘探與開採設計院，二零零六年九月二十八日；

附件

附件1：採礦許可證

矿区范围拐点坐标：	
点号	X坐标 (东经)
1.	2534856.00, 30303170.00
2.	2535190.00, 30303270.00
3.	2535520.00, 30303370.00
4.	2535850.00, 30303470.00
5.	2536180.00, 30303570.00
6.	2536510.00, 30303670.00
7.	2536840.00, 30303770.00
8.	2537170.00, 30303870.00
9.	2537500.00, 30303970.00
10.	2537830.00, 30304070.00
11.	2538160.00, 30304170.00
12.	2538490.00, 30304270.00
13.	2538820.00, 30304370.00
14.	2539150.00, 30304470.00
15.	2539480.00, 30304570.00
16.	2539810.00, 30304670.00
17.	2540140.00, 30304770.00
18.	2540470.00, 30304870.00
19.	2540800.00, 30304970.00
20.	2541130.00, 30305070.00
21.	2541460.00, 30305170.00
22.	2541790.00, 30305270.00
23.	2542120.00, 30305370.00
24.	2542450.00, 30305470.00
25.	2542780.00, 30305570.00
26.	2543110.00, 30305670.00
27.	2543440.00, 30305770.00

开采深度： 由253米至+20米标高 共有27个拐点坐标

中华人民共和国

采 矿 许 可 证

(副本)

证号： 1000000620030

采矿权人： 中信大锰矿业有限责任公司

地 址： 广西崇左市右林路

矿山名称： 中信大锰矿业有限责任公司大新锰矿

经济类型： 中外合资经营企业

开采矿种： 锰矿

开采方式： 露天开采、地下开采

生产规模： 30.00万吨/年

矿区面积： 10.616平方公里

有效期限： 贰拾玖年自2006年11月28日 至 2025年12月21日

发证机关
(采矿登记专用章)
二〇〇六年 月 日

中华人民共和国国土资源部印

中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

证号: C1000002008122120001473

采矿权人: 中信大锰矿业有限责任公司

地址: 广西崇左市石林路

矿山名称: 中信大锰矿业有限责任公司天等锰矿

经济类型: 中外合资经营企业

开采矿种: 锰矿

开采方式: 露天开采

生产规模: 25万吨/年

矿区面积: 4.5958平方公里

有效期限: 拾陆年 自2008年12月02日至2024年12月02日



发证机关
(采矿登记专用章)

二〇〇八年十二月 日

中华人民共和国国土资源部印

矿区范围拐点坐标:		点号 X坐标 Y坐标	
10.	2576388.00	36414569.00	
9.	2576879.00	36415120.00	
8.	2576873.00	36415270.00	
7.	2576746.00	36415668.00	
6.	2576586.00	36416083.00	
5.	2576483.00	36415993.00	
4.	2576092.00	36415506.00	
3.	2576062.00	36415178.00	
2.	2576038.00	36414831.00	
1.	2575979.00	36414343.00	
11.	2576413.00	36414224.00	
12.	2576391.00	36413790.00	
13.	2576390.00	36413550.00	
14.	2576521.00	36413052.00	
15.	2576828.00	36413177.00	
16.	2576896.00	36413477.00	
17.	2577035.00	36414135.00	
18.	2577127.00	36414426.00	
19.	2576856.00	36413000.00	

点号 X坐标 Y坐标	
20.	2576920.00,36412550.00
21.	2576900.00,36412900.00
22.	2576920.00,36413150.00
23.	2576986.00,36411978.00
24.	2576923.00,36410852.00
25.	2576591.00,36410618.00
26.	2576405.00,36409813.00
27.	2576642.00,36409356.00
28.	2576957.00,36409656.00
29.	2577131.00,36409831.00
30.	2577175.00,36410096.00
31.	2577405.00,36410496.00
32.	2577973.00,36410761.00
33.	2577276.00,36411176.00
34.	2577766.00,36411606.00
35.	2577649.00,36412306.00
36.	2577710.00,36412776.00

标高: 从620米至440米

开采深度: 由620米至440米标高, 共有36个拐点固定

PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE
 MINISTERE DES MINES, DE L'ENERGIE,
 DU PETROLE ET DES RESSOURCES
 HYDRAULIQUES
 SECRETARIAT GENERAL
 DIRECTION GENERALE DES MINES
 ET DE LA GEOLOGIE
 DIRECTION DE L'ECONOMIE ET DE LA
 PROPRIETE MINIERE

B.P. 376 LIBREVILLE
 TEL : 76-39-20
 N° PRMMEPRH/SG/DO/MG/DEPM

DEFN/06/09/2007

REPUBLIQUE GABONAISE
UNION-TRAVAIL-JUSTICE



DECRET

Portant attribution d'un permis d'exploitation
 minières N° G3-223 dRt « Manganèse Bombées »
 à la Société CICMHZ



LE PRESIDENT DE LA REPUBLIQUE,
CHEF DE L'ETAT

VISA :



Vu la Constitution ;

Vu les Décrets n°s 000168/PR et 000169/PR du 24 et 25 Janvier 2007, fixant la composition du Gouvernement, ensemble les textes modificatifs subséquents ;

Vu la Loi n°005/2000 du 12 Octobre 2000, portant Code Minier en République Gabonaise ;

Vu l'Ordonnance n°003/2002/PR du 26 Février 2002, modifiant et complétant la Loi n°005/2000 du 12 Octobre 2000, portant Code Minier en République Gabonaise ;

Vu la Loi n°007/2002 du 22 Août 2002, portant ratification de l'Ordonnance n°003/2002/PR du 26 Février 2002, modifiant et complétant la loi n°005/2000 du 12 Octobre 2000, portant Code Minier en République Gabonaise ;

Vu la Loi n°008/2005 du 30 Mars 2005, modifiant et complétant la Loi n°005/2000 du 12 Octobre 2000, portant Code Minier en République Gabonaise, modifiée par l'ordonnance n°003/2002/PR du 26 Février 2002 et par la Loi de ratification n°007/2002 du 22 Août 2002, fixant les taux des taxes et droits fixes applicables aux titres et autorisations du régime minier et du régime des carrières ;

**VISA :
S.G.P.R**



Vu le Décret n°001085/PR/MMEPRH du 17 Décembre 2002, fixant les conditions d'application de la Loi n°005/2000 du 12 Octobre 2000, modifiée et complétée par l'Ordonnance n°003/2002/PR du 26 Février 2002, portant Code Minier en République Gabonaise ;

Vu le Décret n°00269/PR/MMEPRH du 03 Mai 2000, portant attributions et organisation du Ministère des Mines, de l'Energie, du Pétrole et des Ressources Hydrauliques ;

Vu le Décret n°00650/MMEPRH/SG/DGMG/DEPM du 18 Septembre 2006 portant attribution d'un permis de recherche minière à la Société **CICMHZ** valable pour le Manganèse dans la province du Moyen Ogooué ;



Vu la demande du permis d'exploitation minière, introduite par la Société **CICMHZ**;

Sur rapport du Ministre des Mines, de l'Energie, du Pétrole et des Ressources Hydrauliques.

D E C R E T E



Article 1^{er} : Il est institué et attribué à la Société **CICMHZ** un permis d'exploitation minières valable pour le Manganèse.

Ce permis dit « **MANGANÈSE BEMBÉLÉ** » se situe dans la province du Moyen Ogooué et porte le N° **G3-223**.

Article 2 : Le permis d'exploitation minière N° **G3-223** est accordé pour une période de dix (10) ans à compter de la date de signature du présent Décret, il peut, à la demande du titulaire, faire l'objet de plusieurs renouvellements pour une durée de cinq ans chacun.

Article 3 : Les points **A, B, C** et **D** délimitent le polygone d'exploitation. Leurs coordonnées UTM (WGS 84), fuseau 32 S, sont les suivantes :

Points	X	Y
A	0° 03' 00"	10° 46' 00"
B	0° 03' 00"	10° 49' 00"
C	- 0° 01' 00"	10° 48' 00"
D	- 0° 01' 00"	10° 46' 00"

La superficie de la zone ainsi délimitée est réputée égale **20 km²**.

Article 4 : La Société **CICMHZ** s'engage à fournir à la Direction Générale des Mines et de la Géologie, des rapports semestriels et annuels concernant l'activité déployée sur ledit permis.

Article 5 : Dans le cadre de la législation en vigueur, la société **CICMHZ** s'engage à conduire ses activités suivant les méthodes agréées par l'industrie minière. Elle doit en outre prendre toutes les mesures nécessaires pour protéger l'environnement, empêcher tout risque de pollution des nappes souterraines et du réseau hydrographique, préserver le patrimoine forestier et assurer au mieux la sauvegarde de la faune dans la présente zone minière.

Article 6 : La Société **CICMHZ** s'engage à réhabiliter au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation, son site minier conformément à la réglementation en vigueur en la matière.

I

Article 7 : A la fin de l'exploitation du gisement, la Société CICMHZ s'engage à fournir à la Direction Générale des Mines et de la Géologie, toutes informations géologiques et une carte détaillée à l'échelle de 1/200.000^e de la zone couvrant leur permis ainsi que la notice explicative de ladite carte.

Article 8 : Une convention minière doit être établie entre l'Etat et la Société CICMHZ conformément à l'Article 35 nouveau de l'Ordonnance n° 003/2002/PR, modifiant et complétant la Loi n° 005/2000 du 12 Octobre 2000, portant Code Minier en République Gabonaise.

Article 9 : Le Ministre des Mines, de l'Energie, du Pétrole et des Ressources Hydrauliques est chargé de l'application du présent Décret qui sera enregistré, publié au Journal Officiel de la République Gabonaise et communiqué partout où besoin sera./-

Par le Président de la République,
Chef de l'Etat

Fait à Libreville, le 05 DEC 2007

Le Premier Ministre,
Chef du Gouvernement



EL HADJ OMAR BONGO ONDIMBA.-

Jean EYEGHE NDONG.

Le Ministre des Mines, de l'Energie, du Pétrole
et des Ressources Hydrauliques

Richard Auguste ONOVIET

Le Ministre d'Etat, Ministre de l'Economie,
des Finances, du Budget et de la Privatisation

Paul TOUNGUI.-

Ampliations :

Présidence CAB	3
J.O.....	3
MMEPRH	3
DGMG	6
Impôts	2
Gouverneur du Moyen Ogooué	2
Intéressé	7/21

附件2：中國資源與儲量標準

礦產資源和礦石儲量的分類

在中國，礦產資源和礦石儲量分類體系正處於過渡期，過渡始於一九九九年。傳統的體系源於前蘇聯，根據地質可信度由高到低分為五類——即A、B、C、D及E類。國土資源部於一九九九年頒佈的新體系採用三維矩陣(規則66)，以經濟性、可行性／採礦設計方案以及地質可信度為基礎。按照「123」形式由一組三個數的代碼進行分類。這種新體系源於聯合國《能源和固體礦床／資源分類框架》，並建議在全球使用。中國境內所有的新專案必須符合新體系，但是，在一九九九年之前做出的估測和可行性研究沿用原先體系。

SRK已盡可能地按照 JORC 準則所採用的類別，對中國資源和儲量估計重新歸類，以統一分類方法。儘管使用了相似的術語，但SRK並不是指現行格式的這些術語必須列為「礦產資源」(定義見《澳大利亞礦產資源量／儲量計算和地質報告編寫指南》(「JORC 準則」))。

中國分類體系和 JORC 準則綜合比較指引如下表所示。

JORC 準則的資源類別	中國儲量類別	
	過往體系	現行體系
探明.....	A, B	111,111b,121,121b,2M11,2M21,2S11, 2S21,331
控制.....	C	122,122b,2M22,2S22,332
推斷.....	C	333
無相當內容.....	E	334

中國資源和儲量新分類方案的定義

類別	標作	備註
經濟性	1	已進行全面的可行性研究，考慮經濟因素
		預可行性研究或概括研究，通常考慮經濟因素
	2	已進行
可行性	3	沒有進行預可行性研究或概括研究，考慮經濟分析
	1	由外部技術部門對「2」中收集的資料作進一步分析
	2	更為詳細的可行性工作，包括更多的溝渠、坑道、鑽孔、明細圖
地質控制程度	3	測繪圖和溝渠初步可行性評估
	1	強力地質控制
	2	透過緊密數據點(如小型地圖)進行中度地質控制
	3	範圍內的小型工作
	4	審查階段

JORC 準則與中國儲量體系之間的聯繫

在中國，評估資源和儲量的方法通常由相關政府部門規定，取決於對礦床特定地質形式的認識程度。相關部門規定的參數和計算方法包括邊界品位、礦化最小厚度、內部廢物最高厚度以及所需的平均最低「工業」或「經濟」等級。資源分類類別大體是根據採樣、開溝間隔、地下坑道和鑽孔間距進行。

在早期一九九九體系中，A類通常包含最高的精細度，例如品位控制資訊。然而，B、C和D類的內容因中國境內礦床的不同而有所差異，因此在分配同等「JORC 指南類型」之前必須謹慎地檢查。傳統的B、C和D類大體與「探明」、「控制」和「推斷」類別相當，這也是國際上廣泛採用的JORC準則和USBM/USGS體系所提供的。在JORC準則體系中，「探明資源」具有最高可信度，而「推斷資源」可信度最低，所有這些均以不斷增長的地質知識和礦化連續性為基礎。

中國舊的分類		A及B		C		D	E及F
中國的分類新							
「E」 經濟評估 (100)	估計設計 採礦虧損	可收回儲量 (111)	概略 可收回儲量 (121)		概略可收 回儲量 (122)		
	未估計設計採 礦虧損 (b)	基本儲量 (111b)	基本儲量 (121b)		基本儲量 (122b)		
邊際經濟 (2M00)		基本儲量 (2M11)	基本儲量 (2M21)		基本儲量 (2M22)		
分經濟 (2S00)		資源 (2S11)	資源 (2S21)		資源 (2S22)		
固有 經濟 (300)		—	—	資源 (331)	資源 (332)	資源 (333)	資源 (334)
「F」可行性評估		可行性 (010)	預可行性 (020)	審查 (030)	預可行性 (020)	審查 (030)	審查 (030)
「G」地質評估		探明 (001)		控制 (002)		推斷 (003)	預計 (004)
JORC						未分類或 勘探潛力	
						推斷	
		概略儲量或控制資源					
		已證實／概略儲量或探明資源					

附件3：中國環境立法背景

中國的礦產資源法(一九九六年)、中華人民共和國礦產資源法實施細則(二零零六年)及環境保護法(一九八九年)都為中國境內採礦專案的管制和管理提供了主要的立法框架。環境保護法(一九八九年)為採礦專案環境影響的管制和管理提供了主要的立法框架。

礦產資源法(一九九六年)以下條款對與環境保護有關的具體規定進行了概述：

- **第15條資質與批准**

設立礦業資產企業，必須符合國家規定的資質條件，並依照法律和國家有關規定，由相關機關對其礦區範圍、礦業資產設計或開採方案、生產技術條件、安全措施和環境保護措施等進行審批；評審合格的，方予批准。

- **第21條關閉要求**

關閉礦業資產，必須提出礦業資產閉坑報告及有關採掘工程、不安全隱患、土地復墾利用、環境保護的資料，並按照國家規定報請評審批准。

- **第32條採礦許可證持有人的環保義務**

開採礦產資源，必須遵守有關環境保護的法律規定，防止污染環境。開採礦產資源，採礦企業或個人應當節約用地。倘耕地、草原、林地因採礦受到破壞，採礦企業應當因地制宜地進行復墾、植樹種草等措施利用受影響的土地。倘開採礦產資源給他人生產、生活造成損失，應當負責賠償，並採取必要的補救措施。

下列環境保護法(一九八九年)的條文對與採礦有關的環境保護具體規定進行概述：

- **第13條環境保護**

建設污染環境的專案，必須遵守國家有關建設專案環境保護管理的規定。建設專案的環境影響報告書，必須對建設專案產生的污染和對環境的影響作出評價，規定防治措施，經專案主管部門預審並依照規定的程式報環境保護行政主管部門批准。環境影響報告書經批准後，計劃部門方可批准建設專案設計任務書。

- **第19條對環境保護要求的說明**

開發利用自然資源，必須採取措施保護生態環境。

- **第24條環境保護責任**

產生環境污染和其他公害的單位，必須把環境保護工作納入計劃，建立環境保護責任制度；採取有效措施，防治在生產建設或者其他活動中產生的廢氣、廢水、廢渣、粉塵、惡臭氣體、放射性物質以及雜訊、振動、電磁波輻射等對環境的污染和危害。

- **第26條污染防治**

建設專案中防治污染的設施，必須與主體工程同時設計、同時施工、同時投產使用。防治污染的設施必須經原審批環境影響報告書的環境保護行政主管部門驗收合格後，該建設專案方可投入生產或者使用。

- **第27條污染排放報告**

排放污染物的企業事業單位，必須依照國務院環境保護行政主管部門的規定向相關機關申報登記。

- **第38條違法的後果**

對違反本法規定，造成環境污染事故的企業或事業單位，由環境保護行政主管部門或者其他依照法律規定行使環境監督管理權的部門根據所造成的危害後果處以罰款；情節較重的，對有關責任人員由其所在單位或者政府主管機關給予行政處分。

以下是其他一些中國法律，為礦產資源法(一九九六年)和環境保護法(一九八九年)提供環境立法依據：

- 環境影響評估(環境影響評估報告)法(二零零二年)。
- 大氣污染防治法(二零零零年)。
- 雜訊污染防治法(一九九六年)。
- 水污染防治法(一九九六年)。
- 固體廢物環境污染防治法(二零零二年)。
- 森林法(一九九八年)。
- 水法(一九八八年)。
- 水土保持法(一九九一年)。

- 水利產業政策(一九九七年)。
- 土地管理法(一九九九年)。
- 野生動物保護法(一九八九年)。
- 節約能源法(一九九八年)。
- 電力法(一九九五年)。
- 尾礦污染聯治管理條例(一九九二年)。
- 危險化學品安全管理條例(一九八七年)。

與專案設計需要用到的中國法律有關的相關環境保護包括以下國家設計條例和排放標準：

- 中華人民共和國國務院環境保護委員會建設專案環境保護管理條例(第002號)(一九八七年)。
- 建設專案環境保護管理條例(一九九八年)。
- 建設工程質量管理條例(二零零零年)。
- 環境監測條例(一九八三年)。
- 自然保護區條例(一九九四年)。
- 監控化學品管理條例(一九九五年)。
- 監控化學品管理條例(一九九五年)。
- 冶金工業環境保護設計規定(YB9066-55)。
- 污水綜合排放標準(GB8978-1996)。
- 地表水環境質量標準(GB3838-1988)。
- 地下水環境質量標準(GB/T14848-1993)。
- 環境空氣質量標準(GB3095-1996)。
- 大氣污染物綜合排放標準(GB16297-1996)。
- 工業爐窯大氣污染物排放標準(GB9078-1996)。
- 鍋爐大氣污染物排放標準(GB13271-2001) — II級燃煤鍋爐。
- 土壤環境質量標準(GB15618-1995)。
- 工業企業廠界雜訊標準(GB12348-90)。

- 重有色金屬工業污染物排放標準 (GB4913-1985)。
- 含多氯聯苯廢物污染控制標準 (GB13015-1991)。
- 含氰廢物污染控制標準 (GB12502-1990)。
- 危險廢物儲存污染控制標準 (GB18597-2001)。
- 危險廢物鑒別標準 — 浸出毒性鑒別 (GB5085.3-1996)。
- 危險廢物填埋污染控制標準 (GB 18598-2001)。

附件 4：加蓬環境守則(節錄)

第16/93號法案(環境保護與改善)

第67條：任何可能造成環境損害的工作(工業、農業、開採、城市或農村)應進行環境影響研究，研究由負責環境事務的部長檢查。

第539號法令(環境影響評價條例)

第1條：該法令適用環境影響評價。

定義

第2條：該法令定義如下：

環境：周圍環境(即土壤、水和大氣)，生物與其形成動態關係。

對環境的影響：專案造成的在環境以及農村社區傳統權利、習慣和用途方面的任何變更或改動。

環境管理計劃，或**EMP**，是指納入環境影響評估報告的計劃，概括發起人致力實施的方案和預算，其旨在於消除、減少或補償其專案對人類和自然環境的不利影響。

環境審計，機構活動的目標、定期並形成文件的分析和評價，目的在於：

1. 檢測排出的污染物；
2. 檢查用以消除、減少或補償專案活動不利影響的環境保護措施的實用性／充分性；
3. 確保對公司所採用的可能影響環境的作法和技術實行有效控制。

環境影響評價或**環境影響評估報告**，當一個專案對專案佔用區內和附近生活的種群的生態平衡、生活質量產生直接或間接影響時進行的評估。

發起人或其代理人應當在該研究地範圍內：

- 適時向環境管理部門提交專案通知，以便制定具體環境影響評估報告指引
- 出於制定具體指引之目的，組織開展對專案佔用區的現場考察
- 使用簡單、實用且易理解的溝通手段向社區介紹專案
- 出於上述之目的，對通過海報或其他視聽手段作出的公告，組織徵詢公眾的意見
- 提供所有意見徵詢會的會議記錄，每個記錄應由負責環境問題的當地部門或部長或由彼等彼等的代表簽字。

第3條：對於與以下內容有關的專案，必須進行環境影響評估報告：

- 旨在保水、管水或存水的工程(如水壩、水管、化學品、生活污水、有毒廢水和有害廢水的處理等)
- 修建可以容納200名以上病人的醫療中心
- 修建太平間
- 修建可以容納1,000多名學員或學生的學院
- 管理城鎮地區或社區遷址設施
- 城鎮地區的主要公路、國道和高速公路
- 油、氣管道
- 鐵路及相關基礎設施
- 商用機場設施
- 港口及其擴建
- 與能源部門(即石油和燃氣勘探，火電廠以及其他提供50MW熱量的基礎設施，水力發電站)有關的活動，天然氣和礦物燃料的儲存，放射性廢料的儲存或摧毀
- 與林業和農業有關的活動，如灌溉、畜牧、森林消退、重新造林
- 與家禽飼養業和漁業有關的活動
- 開採活動，特別是：深孔鑽，地熱鑽井，廢物儲存場鑽井，烴類勘探和開採，供水、露天礦鑽井，地下採礦，採礦基礎設施以及金屬儲存設施

- 與行業部門有關的活動和專案，特別是各類工業基礎設施：精煉廠，含鐵金屬和有色金屬的生產，橡膠的生產和處理，藥品，制糖以及各類飲料
- 與旅遊業有關的活動，如度假村、酒店和汽車旅館以及旅遊基礎設施
- 屬於第16/93號法律第48款範圍的其他活動

部長可對該清單作出任何修改。

第543號法令(分類基礎設施)

第2條：以下內容屬於分類基礎設施：工廠、廠房、倉庫、建設場地，以及任何工業、農業、礦業、工藝、商業性的私有或公有基礎設施，這些設施會造成擾動、影響健康或環境質量。

第3條：上述可能造成健康危險及／或影響環境質量的基礎設施由負責環境事務的部長授權。

這種授權取決於基礎設施與社區、公共場所及建築物、河道、道路和水渠之間的距離。

第5條：倘有意開發或經營需要授權的基礎設施，應向環境部長提出申請。該申請應提交一式五份並包含以下內容：

- 對於自然人：申請人的姓名和地址；對於法人團體：其總部的地址等
- 基礎設施地點的詳細資訊
- 申請人提出所要完成活動的性質和數量
- 生產方法、擬使用的原材料、擬生產的產品，以評估基礎設施帶來的風險
- 廢水管理系統及其它廢物管理系統

第6條：授權申請應附有以下材料：

- 顯示基礎設施位置的1:10,000地圖或1:20,000地圖
- 顯示基礎設施建築物、進出道路、水源點和生態／文化場地的1:2,500地圖
- 顯示基礎設施佈局的1:200地圖
- 符合法律規定的環境影響評估報告
- 描述事故風險及減緩措施風險的風險評估
- 規定基礎設施須符合人身健康安全標準的公告

第7條：每次申請後，應由基礎設施擬建地的省長根據環境部長規定的條件開展公眾意見徵詢活動。公眾意見徵詢報告應當提交給環境部長和省長。

第8條：授權書以法令形式給予，可以在該授權允許被行使的範圍內提出要求。

應向受基礎設施擬建地管轄的當地部門提供一份授權書。

第9條：應通知環境部長任何可能影響基礎設施及其運作初期計劃的變更或修改。

第10條：除非另有規定，如果分類基礎設施在授權後三年內還未運行或分類基礎設施連續二年未被開發，則授權失效。

附件5：世界銀行／IFC環境標準與指導方針

為了獲得專案融資或為了在證券交易所上市，這些機構本身要求發起人遵守諸如赤道原則和IFC實施標準與標準等文件。這一點可以在赤道原則的序言中得到充分體現(二零零六年七月)：

專案融資是在全球各地融資發展中一種舉足輕重的融資方式，貸款人主要以單一專案所產生的收益作為還款的資金來源與風險的抵押品。專案融資人可能會遇到一些複雜而富有挑戰性的社會和環境問題，特別是那些位於新興市場的專案。

鑒於此情況，採納赤道原則的金融機構 (EPFI) 通過採納這些原則，以確保所融資的專案按照對社會負責的方式發展，並體現健全的環境管理實踐。藉此，受專案影響的生態系統和社區可盡量免受不利影響。如果這些影響無可避免，則應採取措施減輕、降低影響及／或對影響進行恰當的賠償。我們相信，採納和遵守赤道原則會促進借款方與當地受影響社區的關係，對融資方本身、借款方和當地利益關係方也有重大裨益。我們由此認識到作為專案融資方，我們有機會促進負責任的環境管理和對社會負責的發展。EPFI 會考慮根據實踐經驗不時評審赤道原則，以使之反映業界持續學習和逐步形成的良好慣例。

赤道原則旨在提供一套通用的基礎和框架，以便各 EPFI 自行實施與專案融資活動相關的內部社會和環境政策、程式和標準。假如借款方不願意或不能夠遵守與實施赤道原則相關的社會和環境政策和程式，我們將拒絕為專案提供貸款。

下表分別對赤道原則和IFC實施標準進行了簡單概括。EPFI 和證券交易所根據提出方公司的社會和環境績效使用這些文件。

表A4-1：赤道原則

赤道原則	標題	關鍵方面(概要)
1	審查和分類	根據項目潛在影響和風險程度進行分類
2	社會和環境評估	進行社會和環境影響評價(評估。評估還應提出緩解和管理措施建議，並適應所建議的項目的性質和規模
3	可應用的社會和環境標準	評估將參照適用的國際金融公司績效標準，並適用於特定工業的EHS 準則(HS 指導原則和總體須遵守的條約。
4	項目的行動計劃和管理制度	擬訂一項行動計劃(簡稱AP)，其中提到有關評估結果。行動計劃將描述並優先採取這些行動，採取緩解措施，糾正行動和監測管理的影響和對所確定的風險
5	協商和披露	與受到項目影響的社區進行協商。適當納入受影響社區的問題。
6	申訴機制	將一個申訴機制確立為管理體系的一部分，以接收和處理受到項目影響的社區中的個人或群體提出的與項目有關的問題。在社區參與過程中，將申訴機制告知受影響社區，並確保該機制能夠及時透明的處理相關問題，並且受影響社區的所有部門都可輕鬆接觸該機制。
7	獨立審查	獨立社會或環境專家應對此項評估、AP和協商過程進行評估以評估是否符合赤道原則

赤道原則	標題	關鍵方面(概要)
8	約定事項	<p>融資文件的盟約為：</p> <p>a) 遵守所有有關所在國的社會和環境的法律、法規和許可証；</p> <p>b) 在施工期間和工程運行期間遵守行動計劃；</p> <p>c) 在一年內提供定期報告，該報告由內部員工或第三方專家提供，即(i)遵守行動計劃的文件，和(ii)提供符合有關地方、州和所在國的社會和法律環境、規章和許可証；及</p> <p>d) 設施解除，在可行並適當情況下遵守商定的後期完工計劃。</p>
9	獨立監控和報告	任命一名獨立環境和／或社會專家，或要求借款人保留合格和有經驗的外部專家對其監控信息進行驗證。
10	EPFI 報告	採用赤道原則的每個 EPFI 承諾至少每年一次就其赤道原則執行過程和經驗做出報告，考慮到適當保密考慮事項。

表A4-2：IFC績效標準

IFC 績效標準	標題	標題目標 (概要)	關鍵方面(概要)
1	社會和環境評估和管理體系	社會和EIA以及通過使用管理體系而提升績效。	社會和環境管理體系 (S&EMS). 社會和環境影響評估 (S&EIA)。風險和影響。管理計劃。監控。報告。培訓。社區諮詢
2	勞工和工作條件	平等就業機會	通過 S&EMS 執行。HR政策。工作條件。(EEO)。安全和健康。EEO。強制勞工和童工。OH&S。
3	污染預防和減輕	避免污染並降低排放。	避免污染。保護資源。能源效率。減少廢物。危險材料。EPR。溫室效應

IFC 績效標準	標題	標題目標 (概要)	關鍵方面(概要)
4	污染預防和減輕	避免對社區造成 的風險或使其最 小化	通過 S&EMS 執行。執行風險評估。危險材 料安全。社區暴露。ERP
5	土地收購和資源重 新安置	避免或最小化重 新安置。緩解負 面社會影響	通過 S&EMS 執行。協商。補償。重新安置 計劃。經濟轉型
6	生物多樣性保持和 自然資源管理	保護和保持生物 多樣性	通過S&EMS執行。評估。棲息地。受保護區 域。入侵物種
7	原著居民	尊重.避免和最小 化影響.促進誠信	避免負面影響。協商。發展益處。對傳統土 地使用的影響。重新安置。
8	文化遺產	保護文化遺產	遺產調查。現場回避。協商。

附錄6：若干關鍵國際公認環境管理慣例背景資料概要

以下提供若干關鍵國際化共識環境管理實踐背景資料概要*：

- **土地擾動** — 對周邊生態環境的主要影響是由於地表剝離，廢石和尾礦儲存，選礦廠排水，選礦廠廢水，爆破，運輸和所建設的相關樓宇所形成的擾動和污染。如果不採取有效措施進行管理和恢復該擾動區域，周邊土地將被污染且土地利用功能將被改變，造成土地退化、失水和土壤侵蝕的增加。

* 國際公認環境管理慣例指由多個國家發展的資料實體及被世界範圍的專業人員公認的國家慣例或標準。若干國際標準例如IFC或世界銀行標準及赤道原則已被發展，世界範圍的聯交所及金融機構亦將簽署該等標準。SRK將該等標準統稱為「公認行業標準」。

- **動植物群** — 採選項目的開發所形成的土地擾動也可以對動植物群生境造成影響或者損失。該項目的環境影響評價(EIA)應確定對動植物群生境的任何潛在影響範圍和顯著性。凡對動植物群生境的潛在影響屬重大者，EIA也應提議有效的措施，以降低並管理其潛在影響。
- **污染現場評估** — 對採礦或者選礦工作現場的污染評估，記錄和管理是共識的國際產業實踐(即，構成IFC指南中的一部分)。在某些情況下，也是國家的規範要求(例如，澳大利亞環境規定要求)。該程序的目的是為了最大限度地降低現場生產過程中所產生的污染水平，最大限度地降低現場閉坑所強調的項目現場污染水平和範圍。
 - 污染現場或者地區可定義如下：「在區域內具有超過背景濃度以上的物質，而且它的存在形成對人體健康，環境或者任何環境價值的潛在危害風險」。
 - 污染可以存在於土壤，地表水或者地下水，並通過蒸汽或者粉塵的釋放可能影響空氣質量。採礦和選礦項目的典型污染區域的例子為碳氫化合物和化工原料泄入土地或／和水源，礦石和精礦散落到土地或／和水源。評估和記錄污染水平的過程基本上涉及到目測直觀(即有洩露和散落所觀察到的可疑污染)和土壤／水／氣的取樣與化驗(即確認污染水平)的聯合措施。當污染水平得到定義時，該地區的位置和污染詳細數據應記錄在案。
 - 污染區域的治理和清理涉及到污染材料的收集和去除並進行處理和適當處置，或者，在某些情況下，對污染進行就地處理(例如，使用生物治療吸收劑針對碳氫化合物的溢出)。對污染區域管理的其他關鍵部分包括去除或者治理污染來源(例如，將碳氫化合物置於二次保護進行儲存和搬運)。
- **環境保護和管理規劃** — 環境保護和管理規劃(EPMP)的目的是指導和協調項目環境風險性的管理。通過EPMP文件的建立，搜索和落實項目環境管理程序。現場環境性能經檢測並反饋，然後用於修訂和落實EPMP的實施。
- **應急反應計劃** — IFC對緊急情況的定義如下：「當項目運行失去控制，或者可能失去控制時的非計劃性事件，可能導致人體健康，財產，或者環境在設施或者當地社區內的風險」。緊急事件涉及到規模，具有業務範圍的廣泛影響，而不包括小規模的局部事件，後者由作業地區特定管理措施所支配。對於採選礦項目的緊急事件的例子包括坑壁坍塌。

塌，井下爆炸，TSF失效或者碳氫化合物或者化工原料大規模泄漏和／或錯誤排放。對於管理緊急事件共識的國際產業實踐是，相關項目建立和實施應急響應預案(ERP)。ERP的通用元素包括：

- 行政管理 — 現場潛在緊急事件的政策，目的，分配，定義和組織資源(包括角色和職責設置)；
 - 應急響應區域 — 指令中心，醫療站，召集和疏散點；
 - 通訊系統 — 內部和外部通訊；
 - 應急反應步驟 — 作業區域特定步驟(包括區域特定培訓)；
 - 檢查和更新 — 檢查清單的準備(角色和作用清單、設備清單)和按時審查計劃；
 - 業務連續性和應急費用 — 緊急情況下恢復業務的方案和工藝。
-
- **現場閉坑規劃和複壘** — 對於現場閉坑管理，共識的國際產業實踐是建立和實施可操作現場閉坑規劃程序，並將可操作閉坑計劃形成文件。可操作閉坑規劃程序應該包括以下內容：
 - 確定現場閉坑所涉及到的各個利益相關方(例如政府，職員，社區等)；
 - 徵求利益相關方的意見，以達成現場閉坑標準和後期土地用途；
 - 為利益相關方的意見建立檔案；
 - 按照後期土地用途制定現場複壘目的；
 - 描述和定義現場閉坑權債(即，按照閉坑標準進行確定)；
 - 建立現場閉坑管理策略和成本估算(即，強調和降低現場閉坑權債)；
 - 建立現場閉坑成本估算和權責會計制；
 - 描述現場閉坑後監測活動和／或計劃(即，顯示符合複壘目標／閉坑標準一致性)。

附件7：SRK核實數據

大新錳礦原始及SRK樣本分析報告

礦體編號	樣本編號	原始結果		SRK結果		原始—SRK		相對誤差(%)	
		錳(%)	樣鐵(%)	錳(%)	樣鐵(%)	錳(%)	樣鐵(%)	錳	樣鐵
III	13-7	42.80	3.85	41.30	3.70	1.50	0.15	3.50	3.90
I	12-2	25.44	7.52	25.30	7.70	0.14	-0.18	0.55	2.39
II	12-6	32.45	7.36	32.60	7.80	-0.15	-0.44	0.46	5.98
III	12-11	26.57	7.31	26.10	7.60	0.47	-0.29	1.77	3.97
III	12-12	27.43	6.86	26.20	6.90	1.23	-0.04	4.48	0.58
I	11a-2	38.00	7.80	35.10	7.90	2.90	-0.10	7.63	1.28
II	11a-6	36.24	7.52	33.50	7.60	2.74	-0.08	7.56	1.06
II	11a-7	38.78	8.47	36.30	8.40	2.48	0.07	6.40	0.83
I	10-2	38.95	5.70	34.80	5.40	4.15	0.30	10.65	5.26
III	10-11	21.78	5.57	20.70	5.80	1.08	-0.23	4.96	4.13
I	10a-1	37.36	9.23	35.40	9.20	1.96	0.03	5.25	0.33
I	10a-4	26.40	10.52	24.30	10.40	2.10	0.12	7.95	1.14
II	10a-6	22.56	9.36	22.10	9.40	0.46	-0.04	2.04	0.43
III	10a-12	20.44	6.18	20.00	6.30	0.44	-0.12	2.15	1.94
III	10a-16	29.23	7.43	28.80	7.30	0.43	0.13	1.47	1.75
III	10a-17	26.18	8.58	23.80	8.50	2.38	0.08	9.09	0.93
II+III	6a-10	23.24	6.95	21.30	6.80	1.94	0.15	8.35	2.16
II+III	9-6	31.80	12.83	30.20	12.40	1.60	0.43	5.03	3.35
I	9a-4	40.23	12.23	37.10	12.20	3.13	0.03	7.78	0.25
II+III	9a-6	25.10	6.44	23.40	6.60	1.70	-0.16	6.77	2.48
II+III	9a-7	34.82	11.56	32.30	10.90	2.52	0.66	7.24	5.71
II+III	9a-9	44.16	6.44	39.80	6.20	4.36	0.24	9.87	3.73
II+III	9a-10	32.74	9.59	29.60	9.30	3.14	0.29	9.59	3.02
II+III	9a-11	20.35	11.76	19.85	11.90	0.50	-0.14	2.46	1.19
II+III	8-8	34.51	6.82	34.00	7.00	0.51	-0.18	1.48	2.64
I	8-4	22.40	6.63	22.50	6.60	-0.10	0.03	0.45	0.45
II+III	8-9	35.18	9.52	34.50	9.20	0.68	0.32	1.93	3.36
II+III	8-11	41.48	7.10	37.80	6.90	3.68	0.20	8.87	2.82
II+III	8-12	33.18	5.74	31.30	5.60	1.88	0.14	5.67	2.44
II+III	8-13	21.40	8.42	21.00	9.20	0.40	-0.78	1.87	9.26
I	6a-2	21.71	5.40	20.90	5.50	0.81	-0.10	3.73	1.85
II+III	6a-5	23.87	6.47	24.10	6.70	-0.23	-0.23	0.96	3.55
II+III	6a-6	24.15	7.73	22.70	7.70	1.45	0.03	6.00	0.39
II+III	6a-7	27.22	6.14	26.90	6.20	0.32	-0.06	1.18	0.98
I	8-5	33.98	5.98	34.70	6.00	-0.72	-0.02	2.12	0.33
II+III	6a-9	13.60	13.17	13.05	13.10	0.55	0.07	4.04	0.53
I	34-2	18.79	6.53	18.80	6.70	-0.01	-0.17	0.05	2.60
II+III	34-5	17.72	4.48	17.45	4.50	0.27	-0.02	1.52	0.45
II	30-4	31.90	7.35	31.80	7.20	0.10	0.15	0.31	2.04
I	30-8	28.23	7.80	29.00	8.10	-0.77	-0.30	2.73	3.85
II+III	8-7	43.72	6.39	43.20	6.40	0.52	-0.01	1.19	0.16
II+III	29-4	29.41	8.47	28.90	8.40	0.51	0.07	1.73	0.83
I	29-7	28.74	8.75	29.60	9.00	-0.86	-0.25	2.99	2.86
I	H11a-1-I-1	28.30	5.20	29.60	5.50	-1.30	-0.30	4.59	5.77
II+III	H11a-1-II+III-2	19.30	7.80	19.28	8.10	0.02	-0.30	0.10	3.85

礦體編號	樣本編號	原始結果		SRK結果		原始—SRK		相對誤差(%)	
		錳(%)	樣鐵(%)	錳(%)	樣鐵(%)	錳(%)	樣鐵(%)	錳	樣鐵
I	H10#-4-I-1	33.00	7.50	32.00	7.80	1.00	-0.30	3.03	4.00
I	H10#-2-I-1	37.00	8.60	36.60	8.60	0.40	0.00	1.08	0.00
II+III	H9#-5-II+III-1	36.40	10.60	35.60	11.30	0.80	-0.70	2.20	6.60
II+III	H9#-4-II+III-1	36.10	10.80	33.00	10.30	3.10	0.50	8.59	4.63
I	H9#-3-I-1	41.30	7.90	39.50	7.80	1.80	0.10	4.36	1.27
II+III	H9#-3-II+III-2	35.80	9.70	34.00	10.00	1.80	-0.30	5.03	3.09
II+III	H9a-5-II+III-1	26.80	8.40	25.60	8.50	1.20	-0.10	4.48	1.19
I	H9a-4-I-1	31.40	7.00	29.80	6.50	1.60	0.50	5.10	7.14
II+III	H9a-2-II+III-1	35.20	10.40	33.70	10.60	1.50	-0.20	4.26	1.92
II+III	H9a-2-II+III-2	24.00	12.00	23.50	11.80	0.50	0.20	2.08	1.67
II	H8#-6-II-1	35.80	10.60	30.20	9.90	5.60	0.70	15.64	6.60
II+III	H7a-1-II+III-2	37.40	12.10	36.90	12.40	0.50	-0.30	1.34	2.48
II+III	H6#-2-II+III-2	37.20	9.30	36.70	9.60	0.50	-0.30	1.34	3.23
II	H6#-1-II-2	31.70	8.00	28.80	8.10	2.90	-0.10	9.15	1.25
I	H6#-I-1	30.20	5.90	30.90	6.20	-0.70	-0.30	2.32	5.08
II	H6a-3-II-1	29.40	6.90	28.90	7.10	0.50	-0.20	1.70	2.90
III	H6a-3-III-1	25.80	9.50	26.00	9.80	-0.20	-0.30	0.78	3.16
II	H6a-II-1	37.80	8.60	37.10	8.90	0.70	-0.30	1.85	3.49
III	H6a-III-1	40.90	9.20	37.90	8.80	3.00	0.40	7.33	4.35
I	H5#-I-1	38.40	12.00	36.20	12.30	2.20	-0.30	5.73	2.50
II	H5#-II-1	38.90	8.80	36.20	8.70	2.70	0.10	6.94	1.14
III	H5#-III-1	37.30	6.40	35.40	6.70	1.90	-0.30	5.09	4.69
II+III	HS30-II+III-2	14.30	5.40	14.60	5.40	-0.30	0.00	2.10	0.00
II	HS31a-II-1	19.85	6.90	19.90	7.20	-0.05	-0.30	0.25	4.35
III	HS31a-III-1	23.70	6.60	19.52	5.50	4.18	1.10	17.64	16.67
II	HS32-II-1	23.60	5.80	22.10	5.70	1.50	0.10	6.36	1.72
III	HS32-III-1	15.25	5.90	15.30	6.10	-0.05	-0.20	0.33	3.39
I	HN29-I-1	29.70	5.30	27.20	4.90	2.50	0.40	8.42	7.55
II	HN29-1-II-1	22.30	6.40	21.60	6.70	0.70	-0.30	3.14	4.69
III	HN29-1-III-1	13.00	4.90	13.44	5.00	-0.44	-0.10	3.38	2.04
II	HN29-2-II-1	26.60	7.00	25.10	6.80	1.50	0.20	5.64	2.86
III	HN29-2-III-1	19.35	6.60	18.90	7.00	0.45	-0.40	2.33	6.06
II	HN29-3-II-1	28.30	7.80	27.50	7.80	0.80	0.00	2.83	0.00
II	HN30-II-1	28.00	6.10	28.90	6.40	-0.90	-0.30	3.21	4.92
平均								4.32	2.98

Bembélé錳礦原始及SRK樣本分析報告

樣本編號	原始結果		SRK結果		原始—SRK		相對誤差(%)	
	錳(%)	樣鐵(%)	錳(%)	樣鐵(%)	錳(%)	樣鐵(%)	錳	樣鐵
QJ02	4.09	40.48	3.68	41.10	0.41	-0.62	10.02	1.53
QJ06	6.64	35.13	7.69	36.00	-1.05	-0.87	15.81	2.48
QJ10	21.29	29.04	20.10	29.80	1.19	-0.76	5.59	2.62
QJ14	16.79	34.51	16.50	33.70	0.29	0.81	1.73	2.35
MH102	25.06	29.44	24.40	28.50	0.66	0.94	2.63	3.19
MH106	20.76	19.63	21.10	17.10	-0.34	2.53	1.64	12.89
MH110	21.64	16.79	23.10	15.30	-1.46	1.49	6.75	8.87
MH114	22.51	9.49	24.80	8.20	-2.29	1.29	10.17	13.59
MH132	10.24	13.09	11.05	12.20	-0.81	0.89	7.91	6.80

樣本編號	原始結果		SRK結果		原始—SRK		相對誤差(%)	
	錳(%)	樣鐵(%)	錳(%)	樣鐵(%)	錳(%)	樣鐵(%)	錳	樣鐵
MH138	25.45	27.26	28.20	26.60	-2.75	0.66	10.81	2.42
MH144	10.37	32.39	9.89	31.70	0.48	0.69	4.63	2.13
MH146	41.01	14.83	39.90	12.60	1.11	2.23	2.71	15.04
MH164	21.22	19.62	23.60	19.30	-2.38	0.32	11.22	1.63
MH168	13.29	34.08	14.20	35.70	-0.91	-1.62	6.85	4.75
MH172	0.37	11.83	0.35	12.50	0.02	-0.67	5.41	5.66
MH176	19.72	32.34	17.25	34.90	2.47	-2.56	12.53	7.92
MH180	25.54	22.02	27.00	22.50	-1.46	-0.48	5.72	2.18
MH184	7.60	28.89	7.90	30.20	-0.30	-1.31	3.95	4.53
MH188	11.88	30.37	11.70	30.40	0.18	-0.03	1.52	0.10
MH192	10.67	33.03	10.45	32.60	0.22	0.43	2.06	1.30
MH196	10.85	34.71	10.21	37.20	0.64	-2.49	5.90	7.17
MH200	16.40	30.22	18.50	31.30	-2.10	-1.08	12.80	3.57
MH204	19.66	28.30	19.60	27.80	0.06	0.50	0.31	1.77
MH208	31.51	19.72	31.90	18.90	-0.39	0.82	1.24	4.16
平均							6.24	4.94